



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

Sandoval Parada, Sofía Rocío; Soto Fuentes, Sebastián Felipe Antonio

Profesor Guía: Rosana Vallejos Cartes

Profesor Co-Guía: Juan Cabas Monje



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
 FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
 ESCUELA INGENIERÍA COMERCIAL

Chillán, Julio 25 de 2014.

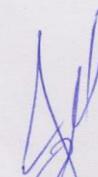
Informe: Memoria de Título

En relación a la evaluación de la Memoria para optar al Título de Ingeniero Comercial, denominada "ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS COMUNIDADES RURALES DE LA PROVINCIA DE ÑUBLE" de los alumnos Sofía Rocío Sandoval Parada y Sebastián Felipe Antonio Soto Fuentes.

Teniendo en cuenta las exigencias de la Carrera de Ingeniería Comercial y en especial las referidas a la actividad de titulación, la comisión de examinación califica el presente informe con 6,5 puntos (escala de 1 a 7).

Atentamente,


Rosana Vallejos
 Profesor Guía


Bernardo Vásquez
 Profesor Informante



Omar Acuña M.
 Director de Escuela

- CC. - Director de Escuela Ingeniería Comercial
 - Alumnos(as)
 - Archivo



*Esta investigación se realizó en el marco del
Proyecto DIUBB 123718 2/R "Cambio climático en la
agricultura de la Región del Bío Bío: vulnerabilidad y
estrategias de adaptación"*

AGRADECIMIENTOS

Sofía Rocío Sandoval Parada

No podría haber llegado al final de este desafío sin el amor incondicional de mis padres por la formación académica entregada, por el apoyo en cada una de mis decisiones, por confiar en mis capacidades y nunca cuestionar los caminos que quise seguir durante estos años. A mi madre en especial agradecer su sacrificio por sacarnos adelante, por esa palabra de apoyo las noches de desvelos por estudio o trabajos, pero sobretodo, por permitir y ayudarme en las gestiones para tomar la oportunidad de realizar una pasantía en la Universidad de Chile en Santiago, experiencia inolvidable y enriquecedora tanto personal como académicamente.

Agradecer a mi novio, Jesús Matus, porque a pesar de la distancia no cuestionó mis tiempos, me apoyó en las decisiones que a lo largo tomaba y por sobretodo en este último periodo, me animó a terminar de manera exitosa el propósito que hace 5 años empecé a formar. Agradecerle por cada palabra de ánimo y permitirme viajar a su lado cuando podía. Fue difícil, pero logramos superar obstáculos y crecer juntos.

A cada uno de mis compañeros y amigos con los cuales recorrí este sueño, por cada tarde y noche de estudios y trabajos, por compartir experiencias y fortalezas para que cada uno llegara al final, en tiempos distintos, pero terminar lo que juntos empezamos el año 2009. A mi grupo eterno de amigas, con las cuales no solo compartí días en las aulas, noches de estudio o esperas en la secretaría de la carrera, también esos momentos de distensión que siempre recordaré con cariño.

Quiero agradecer en especial a mi pequeña pero más valiosa motivación, mi pequeña bebé. Supe de su existencia cuando empecé a gestar este último periodo de la carrera, y a pesar de las molestias propias de mi estado, sentí cada día su apoyo y ánimo, soportando viajes, esperas y largas noches de desvelo. Ahora no solo espero un título, ahora ansío ver su carita y saber que todo el esfuerzo valió la pena. Gracias a mi pequeña Isidora, que llegó a mi vida en el momento justo para completar no solo mi felicidad, sino que la de mi novio, familia y amigos.

No puedo dejar de lado a cada uno de mis profesores, los cuales no solo me entregaron una formación académica, la cercanía y esas palabras de apoyo y sabiduría fueron un pilar fundamental para seguir día a día con el anhelado sueño de ser profesional. Gracias a nuestra profesora guía Rosana Vallejos y profesor Juan Cabas, por su disposición, ayuda y entrega para poder realizar nuestra memoria de título.

En fin, agradecer a cada persona que conocí durante la carrera, porque de alguna u otra forma ayudaron a formar la persona que soy ahora.

Sebastián Felipe Antonio Soto Fuentes

Primero que todo gracias a Dios por la vida y las oportunidades que nos brinda día a día, a mi madre, por creer en mí, por su esfuerzo, sacrificio y entrega que sirvió de ejemplo para ser quien soy hoy en día. A mi familia y amigos por el apoyo y no dejarme decaer a lo largo de estos años de carrera.

Agradecer también a todos los profesores que han guiado mi aprendizaje, tanto en la enseñanza básica, media y superior, a los profesores guía de esta memoria, Juan Cabas y Rosana Vallejos, por el apoyo y confianza, a mi compañera Sofía ya que sin su orden habría sido imposible la realización de la memoria.

A los compañeros de universidad por hacer más amenos los años en esta institución y finalmente a todos aquellos que han sido parte, siguen y continuaran siendo parte importante de mi vida.

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	9
1.1 Cambio Climático.....	9
1.2 Efectos del Cambio Climático en la agricultura y en las comunidades rurales en general	11
1.3 Objetivos.....	13
1.4 Metodología de Investigación: Modelo de análisis de la capacidad de adaptación de comunidades rurales: indicadores sociales, humanos, institucionales, naturales y económicos.	14
1.5 Métodos de recolección de información primaria y secundaria	17
1.6 Ámbito de estudio	19
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	24
2.1 Enfoques sobre los efectos del cambio climático.....	24
2.2 Teorías y Aproximaciones a la definición de adaptación y estrategias de mitigación de los efectos del cambio climático a nivel global y local.....	28
2.3 Marco Legal, institucional y de política para enfrentar el Cambio Climático	32
Fuente: Plan de acción nacional de cambio climático, 2008.	35
CAPÍTULO III: CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS EN LAS COMUNIDADES RURALES EN CHILE.....	36
3.1 Efectos del Cambio Climático en las comunidades de la Provincia de Ñuble	37
3.2 Consecuencias del Cambio Climático en las comunidades de la Provincia de Ñuble	39
3.3 Estrategias de Adaptación al Cambio Climático de la Provincia de Ñuble.....	41
CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES RURALES SELECCIONADAS Y RESULTADOS DEL ESTUDIO	44
4.1 Descripción general de las comunidades rurales seleccionadas	44
Bulnes.....	45
Chillán Viejo.....	46
Cobquecura.....	47
Coihueco.....	48
El Carmen.....	48
Ñiquén.....	49
Pemuco.....	49
Pinto	50
Portezuelo.....	51
Quillón.....	51

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

San Carlos..... 52

San Ignacio 52

San Nicolás..... 53

4.2 Estrategias actuales de adaptación o mitigación a los efectos o consecuencias del Cambio Climático de las comunidades rurales seleccionadas..... 54

4.3 Determinación de la capacidad de adaptación de las comunidades rurales seleccionadas al cambio climático en base a los recursos mencionados..... 75

Aplicación de las tablas de Evaluación de Capacidad de Adaptación 80

4.4 Tabla de posiciones según la capacidad de adaptación de las comunidades rurales seleccionadas 106

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES 120

5.1 Conclusiones 120

5.2 Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático en base a los recursos disponibles de cada comunidad rural 127

BIBLIOGRAFÍA..... 131

ANEXOS 135

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

	PÁGINA
Cuadro 1: Recursos, variables e indicadores utilizados por Wall y Marzal (2006)	12
Cuadro 2: Determinación de la muestra por comuna	16
Cuadro 3: Datos y estadísticas poblacionales	20
Cuadro 4: Servicios de Salud	21
Cuadro 5: Número de establecimientos educacionales por área geográfica y dependencia administrativa, provincia de Ñuble	21
Cuadro 7: Enfoques de adaptación al cambio climático	28
Cuadro 8: Cuadro resumen estrategias nacionales de Cambio Climático ⁴	32
Tabla 1. Cuadro de capacidad de adaptación: Recursos, definiciones y variables relacionadas	74
Tabla 2. Capacidad de adaptación con sus indicadores	75
Tabla 3. Evaluación de los recursos comuna Bulnes	78
Tabla 3.1 Evaluación de los recursos comuna Chillán Viejo	80
Tabla 3.2 Evaluación de los recursos comuna Cobquecura	82
Tabla 3.3. Evaluación de los recursos comuna Coihueco	84
Tabla 3.4 Evaluación de los recursos comuna El Carmen	86
Tabla 3.5 Evaluación de los recursos comuna Ñiquén	88
Tabla 3.6 Evaluación de los recursos comuna de Pemuco	90
Tabla 3.7 Evaluación de los recursos comuna de Pinto	92
Tabla 3.8 Evaluación de los recursos comuna de Portezuelo	94
Tabla 3.9 Evaluación de los recursos comuna de Quillón	96
Tabla 3.10 Evaluación de los recursos comuna San Carlos	98

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Tabla 3.11 Evaluación de los recursos comuna San Ignacio	100
Tabla 3.12 Evaluación de los recursos comuna San Nicolás	102
Tabla 4: Tabla de posiciones según capacidad de adaptación	104

INDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1: Mapa provincia de Ñuble, Región del BíoBío	18
Figura 2: Cambios de la temperatura del nivel del mar y de la cubierta de nieve en el Hemisferio Norte	23
Figura 3: Proyecciones de precipitaciones en el escenario HadCM3-A2, cambios porcentuales sobre base histórica	35
Figura 4: Proyecciones de temperatura en el escenario HadCM3-A2, cambio en grados Celsius sobre base histórica.	36
Figura 5: Mapa comunas seleccionadas para análisis Provincia de Ñuble	42
Gráfico 1: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna El Carmen	105
Gráfico 2: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna Bulnes.	106
Gráfico 3: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna Coihueco.	106
Gráfico 4: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna Pinto	107
Gráfico 5: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Portezuelo	107
Gráfico 6: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de San Carlos	108
Gráfico 7: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Cobquecura	109
Gráfico 8: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Pemuco	109
Gráfico 9: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de San Ignacio	110
Gráfico 10: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de San Nicolás	111
Gráfico 11: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Chillán Viejo	111
Gráfico 12: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Quillón	112
Gráfico 13: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Ñiquén	113
Gráfico 14: Actividad Población Encuestada	114
Gráfico 15: Pregunta N°1 ¿Conoce el concepto de cambio climático?	114
Gráfico 16: Pregunta N°2 ¿Conoce sus efectos?	115
Gráfico 17: Pregunta N°3 ¿Conoce las consecuencias del cambio climático en su comuna?	116
Gráfico 18: Pregunta N°4 ¿Conoce los programas o alguna actividad municipal para que la comunidad se adapte o mitigue alguno de los efectos del cambio climático?	117
Gráfico 19: Pregunta N°5 ¿Participa en alguno de ellos?	117

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Cambio Climático

Desde que se realizaron los primeros pronunciamientos “principalmente los emitidos por la ONU desde el año 1992” que se ha generado un amplio interés por el tema del cambio climático, sin embargo, los anuncios de los efectos proyectados que éste produce han sido tan cambiantes como el mismo clima. En efecto, Como ocurre con diversos asuntos relacionados con preocupaciones sociales, económicas y ambientales, existen puntos tanto a favor como en contra de los efectos del cambio climático, los cuales se debaten regularmente sin llegar a un consenso. Si bien cada vez existe una mayor aceptación de que el clima es cambiante y que está fuertemente influenciado por la actividad humana, los programas y acciones futuras abarcan diversas acciones para mitigar dicho impactos sin dejar de lado la controversia que esto implica.

La dificultad de estos estudios proviene del gran número y complejidad de los factores que afectan al cambio climático. Las variaciones principalmente en el clima dependen de factores intrínsecos como, por ejemplo, las condiciones de la atmósfera, los océanos, los hielos, y la tierra firme, incluyendo sus diversos ecosistemas y tipos de vegetación, las zonas cubiertas de nieve, las aguas superficiales y subterráneas, etc. Pero también están influidas por factores externos como la actividad del sol, o las variaciones de la órbita de la Tierra en el sistema solar. Otras actividades externas que pueden influir son las erupciones volcánicas que con sus cenizas oscurecen la atmósfera, o las actividades humanas que añaden gases o partículas a la atmósfera (Ciencias de la tierra y el medio ambiente, 2000)

El debate se ha concentrado en los efectos económicos y sociales dando cuenta de la relevancia del tema principalmente en la producción de alimentos. En términos más conceptuales, se denomina cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático tanto a escala global como regional. Dichos cambios se producen a diversas escalas de tiempo y sobretodo parámetros meteorológicos como temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc. En teoría, son debido tanto a causas

naturales, como un cambio de las radiaciones solares, en la composición de la atmósfera, en la disposición de los continentes, en las corrientes marinas o en la órbita de la tierra, los que pueden modificar la distribución de la energía y el equilibrio térmico, alterando así profundamente el clima cuando se trata de procesos de larga duración. Por otro lado, también es atribuido a causas antropogénicas (efectos producidos por las actividades humanas) como la utilización indiscriminada de recursos naturales, la quema de combustible que produce dióxido de carbono y otras que por ejemplo han causado un efecto negativo trascendente en el aumento de la temperatura, deforestación, reconversión de tierras para sus actividades agrarias y ganadera y sobretodo el aumento en la industrialización (IPCC, 2007)

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término «cambio climático» solo para referirse al cambio por causa humanas: “Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante periodos comparables” (Informe Naciones Unidas, 1992:3).

El cambio climático es la expresión más aguda de una crisis global que involucra no sólo aspectos ambientales, sino también económicos, políticos, culturales y sociales. No es un problemática del futuro, ya que hoy se ven y se viven sus efectos, los cuales tienen graves repercusiones en diversos ámbitos de la vida de las personas, comunidades y ecosistemas. Los impactos ya son perceptibles, como el aumento de la temperatura global de 0,85 °C, aumento del nivel del mar, el progresivo deshielo de las masas globales en el Ártico, etc. Como además se pueden ver sus impactos económicos y sociales, como daños en las cosechas y en la producción alimentaria, riesgos en la salud, fenómenos extremos como tormentas y huracanes y principalmente sequías.

En el caso de Chile, el país no se encuentra ajeno a la problemática del cambio climático, pues cumple con siete de los nueve criterios establecidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para ser considerado como un país vulnerable a los efectos de este fenómeno: posee zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas, zonas de cobertura forestal, zonas expuestas al deterioro forestal, zonas de sequía y desertificación; tiene zonas propensas a los desastres naturales, alta contaminación

atmosférica urbana, zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos. A esto se le suma una economía intensiva en energía y recursos naturales. Esto significa que Chile, inexorablemente, sufrirá los impactos a nivel climático, económico, social, en el área de la salud y calidad de vida.

1.2 Efectos del Cambio Climático en la agricultura y en las comunidades rurales en general

La sociedad global está siendo sometida a una serie de cambios que afectan en todos los sentidos a la vida económica y social, por efectos del cambio climático. El deterioro ecológico juega un rol de suma importancia para el desarrollo de la economía de cientos de países, y se expresa en los procesos de degradación de la tierra, lo que incide en el bienestar social y la pérdida de potencial productivo de alimentos. Con la amenaza del cambio climático global ha aumentado la preocupación entre los científicos sobre las variables climáticas claves para el crecimiento de diversos cultivos como las precipitaciones y la temperatura, los cuales podrían ser severamente afectados y así impactar en la producción agrícola.

El efecto que el cambio climático tiene sobre la agricultura se relaciona con las variaciones que este produce en los climas locales, más que en los efectos producidos a nivel mundial, por lo que cada área local se verá afectada de diferente manera de acuerdo a las características propias que esta posea.

De acuerdo al tercer estudio de informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de 2001, concluye que los efectos del cambio climático afectaran en mayor medida a los países pobres, generando reducciones en la producción agrícola en regiones tropicales como subtropicales, produciéndose esto debido a la menor disponibilidad de agua y nuevas incidencias de plagas de insectos.

En Latinoamérica así como también en África, el rendimiento de la producción se verá probablemente afectado con pequeños cambios que se produzcan en el clima, debido a que en estas regiones muchos de los cultivos producidos se encuentran en su tolerancia máxima de temperatura.

En términos generales, se prevé que la productividad agrícola mundial se vea reducida hasta en un 30% durante el presente siglo (IPCC, 2001)

En el largo plazo el cambio climático podría afectar a la agricultura de diversas formas tales como:

- Productividad: Afectando principalmente la cantidad y calidad de los diversos cultivos
- Prácticas agrícolas: Debido a los cambios en el uso del agua, y el uso de herbicidas, insecticidas y fertilizantes.
- Medio Ambiente: A través de la erosión del suelo, la reducción de los cultivos y el sistema y frecuencia de drenaje del suelo.
- Espacio Rural: Ganancia o pérdida de terrenos para cultivo.
- Adaptación: Desarrollo de cultivos resistentes a las nuevas condiciones ambientales.

Otro factor fundamental que afecta al cambio climático y que afectará a las regiones de forma distinta es aquel cambio producido por los gases de efecto invernadero, de acuerdo al Servicio Meteorológico de Reino Unido, las áreas de cultivo se verán reducidas en un 50% en Pakistán, mientras que en Europa la producción de maíz podría aumentar hasta en un 25% con condiciones hidrológicas óptimas.

Aunque los efectos de los cambios en el clima sobre la producción agrícola varía ampliamente de una región a otra, se espera que los cambios anticipados tengan grandes efectos y de gran envergadura principalmente en zonas tropicales de países en desarrollo con regímenes de precipitación que se encuentran entre semiárido y húmedo (Cline, 2007). Los peligros a nivel regional incluyen el incremento de las inundaciones en las áreas bajas, mayor frecuencia y severidad de sequías y calor excesivo en áreas semiáridas, condiciones que en su conjunto pueden limitar el crecimiento de cultivos y sus rendimientos (Howden, 2007).

La mayoría de las comunidades pobres del mundo (cerca de 370 millones) viven en áreas pobres de recursos, altamente heterogéneas y propensas al riesgo. En muchos países y en especial las comunidades con bajos niveles de ingresos, son ahora forzados a vivir en áreas expuestas y marginales, por ejemplo, áreas inundables, zonas de laderas expuestas y tierras áridas y semiáridas, poniéndolos en riesgo a los impactos negativos del cambio climático. Para estas comunidades, aun los cambios menores en el clima pueden tener un

impacto desastroso en sus vidas y fuentes de sustento. Las implicaciones pueden ser muy profundas para los agricultores de subsistencia ubicados en ambientes frágiles, donde se esperan grandes cambios en productividad, pues estos agricultores dependen de cultivos potencialmente afectados, como lo son el maíz, papas, arroz, etc.

Sin embargo, en países de África, Asia y Latinoamérica, los agricultores tradicionales han desarrollado y/o heredado sistemas agrícolas complejos situados en ambientes hostiles. Estos sistemas han sido manejados de forma ingeniosa permitiendo que las familias especialmente de pequeños agricultores resuelvan sus necesidades de subsistencia en condiciones ambientales variables son depender de tecnologías agrícolas modernas (Debevan, 1995). Aunque muchos de estos sistemas han colapsado o desaparecido en muchas partes del mundo, la persistencia de millones de hectáreas bajo agricultura tradicional es prueba viviente de una estrategia agrícola indígena exitosa. Aún en la primera década del siglo XXI hay en el mundo millones de pequeños agricultores de comunidades rurales practicando tipos de agricultura que proporcional resiliencia notable a los agroecosistemas ante los continuos cambios tanto económicos como ambientales, además de contribuir a la seguridad alimentaria a nivel local, regional y nacional.

1.3 Objetivos

Para la realización de esta investigación, se han establecido los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

- Analizar la capacidad de adaptación al cambio climático de comunidades rurales de la provincia de Ñuble a través de indicadores socio-económicos ambientales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar y proyectar los efectos del cambio climático en las comunidades rurales a nivel internacional y nacional.
- Identificar los efectos del cambio climático en las comunidades rurales de Chile.

- Determinar la capacidad de adaptación al cambio climático de las comunidades rurales de la provincia de Ñuble a través de la implementación de un modelo de análisis que considera indicadores sociales, humanos, institucionales, naturales y económicos.
- Analizar la capacidad de generar estrategias de adaptación al cambio climático por parte de los principales agentes de la comunidad rural.
- Proponer estrategias de adaptación al cambio climático en base a los recursos sociales, humanos, institucionales, naturales y económicos disponibles en cada comunidad rural seleccionada.

1.4 Metodología de Investigación: Modelo de análisis de la capacidad de adaptación de comunidades rurales: indicadores sociales, humanos, institucionales, naturales y económicos.

En la estrategia metodológica se consideró una amplia revisión a distintos documentos relacionados con el cambio climático, principalmente aquellos que han sentado las distintas discusiones con respecto a dicho tema, además de otros documentos tanto físicos como páginas web públicas con distintos antecedentes para establecer las variables e indicadores utilizados en base a la metodología de Ellen Wall y Marzal (2006), en ella se presentan tablas con recursos asociados tanto a variables como indicadores en base a información y antecedentes de las comunidades rurales de Canadá (Cuadro 1).

Cuadro 1: Recursos, variables e indicadores utilizados por Wall y Marzal (2006)

Recurso	Variable	Indicador
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Apego de la comunidad • Cohesión social 	<ul style="list-style-type: none"> • Escala Buckner • Tendencia en las tasas de movilidad • Número de eventos de la comunidad

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Población productiva • Infraestructura educacional • Niveles de educación 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencias en la tasa de dependencia • Disponibilidad de escuelas • Tendencia en los años de escolaridad
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Acción política • Infraestructura utilizada • Preparación para emergencias • Servicios de salud • Servicios de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación elegida • Edad y estado infraestructura • N° de programas de emergencia • Servicios de salud disponibles • Disponibilidad de radio/TV/Ares locales
Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del agua potable • Cantidad de agua potable • Aguas superficiales • Condiciones del suelo • Reservas forestales • Reserva de peces 	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de contaminación • Frecuencia de escasez • Evaluación cantidad/calidad • Porcentaje de tierra tipo 1 • Diversidad/edad bosques • Cantidad/calidad peces
Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de empleo y oportunidades • Bienes Económicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia en la diversidad de empleo • Tendencia en el nivel de ingresos • Tendencia en las tasas de propiedad de viviendas • Tasas de propiedad de negocios locales

Fuente: Artículo “Adaptive Capacity for Climate Change in Canadian Rural Communities” Wall &Marzall, 2006

Para determinar la capacidad de adaptación al cambio climático de las comunidades rurales de la provincia de Ñuble, se utilizaron las tablas aplicadas por Wall y Marzal con los principales recursos, los cuales están enmarcados en ámbitos sociales, humanos,

institucionales, naturales y económicos, pero adaptados a la realidad de las comunas seleccionadas y a la información estadística tanto disponible como la que se pudo recopilar.

Éstas, establecieron marcos útiles de modo de cada componente se pudo analizar de mejor manera pudiendo visualizarse de forma sintetizada las relaciones que cada una de ellas alcanza. Las definiciones básicas para cada tipo de recurso y sus variables asociadas se presentarán en una primera tabla (tabla 1). Las variables estarán a su vez asociadas a indicadores, los cuales fueron adaptados y escogidos para que representen la realidad de las comunidades rurales y que tengan además relación con el cambio climático, siendo éstos expuestos en una siguiente tabla (tabla 2). Para presentar la información con cierta normalización para poder comparar finalmente la capacidad de adaptación de cada comunidad rural. La evaluación inicial de cada indicador se transformó en puntuaciones basadas en una escala likert (0-10). Donde en general se aplicaron los extremos 10 y 0, respectivamente, a las condiciones más y menos deseables con respecto a la capacidad (Anexo 1). El uso de una métrica común, como en este caso la puntuación likert, permitirá que los resultados sean representados gráficamente, en este caso utilizaremos los gráficos de ameba para poder comparar la información.

Se determinó la capacidad de adaptación al cambio climático de cada comunidad rural seleccionada en base a las tablas que se realizaron y a conclusiones de cada recurso asociado, para luego comparar cada gráfico y cada conclusión en particular de cada comunidad, para así finalmente lograr un ranking de capacidad de adaptación de la provincia de Ñuble de las comunas seleccionadas.

Con respecto a la selección de las comunas de la provincia de Ñuble se realizó mediante segregación por actividad económica, en el caso del presente informe, se trabajó con aquellas comunas donde la principal actividad de origen económico es la agricultura. Esto quiere decir que de las 21 comunas que componen la provincia de Ñuble, la metodología se aplicará a 13 comunas principalmente rurales con dicha característica.

1.5 Métodos de recolección de información primaria y secundaria

Con respecto a los métodos que se utilizó para recopilar la información necesaria, la información de origen primario se adquirirá en las distintas comunas seleccionadas mediante encuestas y entrevistas en terreno.

Las entrevistas serán realizadas en terreno y correo electrónico a encargados, jefes o directores de los departamentos o unidades municipales relacionados con el desarrollo económico de la comuna o con políticas de emergencia para adaptarse a la variabilidad del mercado local y territorial que puedan influir directa o indirectamente en la actividad económica principal de la comuna y en el bienestar de sus habitantes o en algunos casos mitigar el impacto de los efectos del cambio climático que más se hacen presente en la comuna. El objetivo de éstas es conocer tanto políticas municipales como estrategias dirigidas a que, en este caso, los agricultores y entes importantes para la economía local se adapten a los diversos cambios que se presentan en la comuna o mitiguen sus efectos, dirigido a los efectos del cambio climático.

Las encuestas están dirigidas a una muestra representativa de la población productiva de cada comuna seleccionada. El objetivo de éstas será analizar el nivel de conocimiento de dicha población con respecto al concepto de cambio climático, a las estrategias comunales de adaptación y mitigación y como ambos le afectan tanto en el ámbito económico como personal. Para seleccionar dicha muestra, utilizaremos un cálculo simple del tamaño de la muestra con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09).

En base a lo anterior, el cálculo de la cantidad de encuestas a realizar en las diferentes comunas se realizó sumando la población productiva de cada comuna seleccionada para así obtener el número de encuestas representativas, para posteriormente asignar la cantidad a realizar por comuna en base al porcentaje de población que cada comuna ocupa en el total, se detalla a continuación:

$$n = \frac{149.763 \times 0,5^2 \times 1,96^2}{(149.763 - 1) \times 0,09^2 \times 0,5^2 \times 1,96^2} = 383$$

Asignación de encuestas por comuna:

Cuadro 2: Determinación de la muestra por comuna

Comuna	Población	%de población	N° de Encuestas
Bulnes	14693	10	38
Chillán Viejo	21040	14	54
Cobquecura	3392	2	9
Coihueco	16667	11	43
El Carmen	7507	5	19
Ñiquén	6329	4	16
Pemuco	6474	4	17
Pinto	7588	5	19
Portezuelo	3174	2	8
Quillón	10387	7	27
San Carlos	35157	23	90

San Ignacio	10443	7	27
San Nicolás	6912	5	18
TOTAL	149763	100	383

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de población comunal

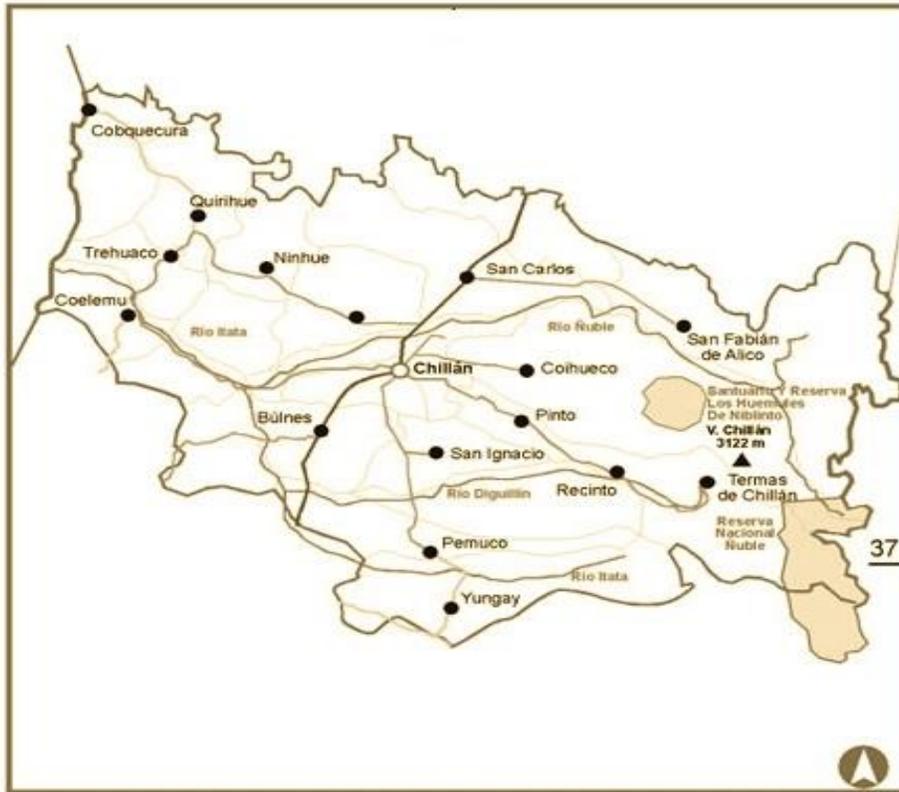
Como respecto a la información secundaria, analizaremos diversos documentos tanto físicos como en formato web que nos indiquen la evolución de los conceptos más importantes para el informe, como cambio climático y capacidad de adaptación y mitigación, pero principalmente, se revisarán diversas fuentes nacionales, provinciales y comunales para determinar tanto las variables como los indicadores de la metodología para establecer la capacidad de adaptación y realizar la tabla con la escala likert adecuada para el estudio y obtener información descriptiva.

1.6 Ámbito de estudio

La provincia de Ñuble está ubicada al norte de la Región del Biobío, es la segunda más grande de la región del Bío-Bío en cuanto a superficie con 13.058 km² y una población que asciende a 458.770 (Censo, 2002), de los cuales un 38,5% equivale a población rural. Limita al norte con la Región del Maule, al sur con la provincia del Biobío, al este con la cordillera de Los Andes y al oeste con la provincia de Concepción y el Océano Pacífico.

Geográficamente se caracteriza por ser la única de la región con cordillera y costa, distribuyéndose en su territorio 21 comunas: Chillán como capital administrativa, Chillán Viejo, Bulnes, Ninhue, Ñiquén, Quillón, Pinto, Coelemu, Ránquil, San Ignacio, San Nicolás, El Carmen, San Carlos, Trehuaco, San Fabián, Quirihue, Cobquecura. Coihueco, Pemuco, Portezuelo y Yungay.

Figura 1: Mapa provincia de Ñuble, Región del BíoBío



Fuente: Mapas de Chile, año 2013

Con respecto al clima de la provincia, se clasifica como templado cálido con estaciones secas de 4 a 5 meses, y precipitaciones que aumentan hacia el sur. Dichas condiciones son afectadas por una mayor continentalidad, lo que determina que la temperatura sea más contrastante, siendo los veranos muy calurosos y los inviernos muy fríos.

De acuerdo a la Estrategia Regional de Desarrollo año 2008-2015, la provincia de Ñuble se divide en cuatro territorios de planificación:

- **Territorio Laja Diguillín:** Se emplaza en el sector oriente de la Región y está conformado por 7 comunas, las que representan el 12% del territorio regional, con 100 mil personas que se concentran principalmente en la comuna de Chillán viejo. Sus actividades principales son la silvoagropecuaria y turísticas. Las comunas que lo integran son Bulnes, Yungay, Pinto, Pemuco, El Carmen, San Ignacio y Chillán Viejo. Es un territorio en el que su población urbana supera levemente a la rural,

debido a que la primera alcanza el 56%. Sin embargo, el nivel de urbanización es dispar dentro del territorio, destacando la comuna de Chillán Viejo con un nivel del 85%, seguida por Yungay y Bulnes con valores superiores al 60%.

En concordancia con los niveles de población rural presente en gran parte del territorio, se presenta una predominancia con población masculina, existiendo en general 101 hombres por cada 100 mujeres.

- **Territorio Punilla:** Localizado en el sector nororiente de la región y conformado por 4 comunas, San Carlos, Coihueco, San Fabián y Ñiquén. Su superficie representa el 13% de la región y posee una población que ronda los 88.000 habitantes. Su carácter rural se asocia a las actividades agropecuarias y turísticas, siendo relevante la presencia de la Cordillera de los Andes.

Punilla es un territorio de carácter rural. Su población urbana es de 46%, mientras que su población rural alcanza el 54%. Sin embargo, el nivel de urbanización es muy dispar, destacándose la comuna de San Carlos con un 61% de población urbana, que aun así está por debajo del promedio regional y nacional.

- **Territorio Valle del Itata:** Ubicado en el sector norponiente de la región y está conformado por 9 comunas, Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Quillón, San Nicolás, Trehuaco y Ránquil. Abarca una superficie que corresponde al 10% del territorio comunal y con un volumen de población al año 2002 cercano a 80.000 habitantes. Se estima que la población de dicho territorio en 2005 es cercano al 79.000 habitantes y para el 2010 se acerque a los 78.000. Sus actividades productivas se ligan a lo silvoagropecuarios y turístico.

Corresponde a un territorio de marcado carácter rural. Su población urbana es del orden del 45%, mientras quienes viven en condiciones de ruralidad alcanza el 55%. En este contexto solo se diferencian Quirihue y Coelemu, con una mayor proporción de población urbana con sobre el 60%.

En concordancia con el marcado carácter rural del territorio, existe una predominancia de población masculina, existiendo en general 105 hombres por cada 100 mujeres.

- **Comuna de Chillán:** Ubicada en la depresión intermedia, en el centro norte de la región. Lo compone la comuna de Chillán, con una superficie que alcanza el 1% del territorio regional y con más de 160.000 habitantes. Su potencialidad se asocia a que Chillán corresponde a la segunda ciudad más relevante de la región.

En el plano económico, la provincia de Ñuble se dedica principalmente a la actividad agropecuaria, con suelos muy fértiles que gracias a los climas que en ella se presentan proporcionan vastas zonas de cultivos de cereales con 149.334 hectáreas, destacándose trigo, maíz, porotos, remolacha y tomate. En tanto en la ganadería destaca la crianza de bovinos, porcinos caprinos y ovinos.

La provincia de Ñuble destaca por ser cuna de innumerables artistas de reconocida importancia mundial, como el pianista Claudio Arrau, la folclorista Violeta Parra, el llamado anti-poeta Nicanor Parra y la escultura Marta Colvin.

A continuación, se presentan cuadros con características a nivel de la provincia y la región, principalmente para contextualizar el ámbito de estudio. Se destaca en el Cuadro 3 la población rural de la provincia de Ñuble, la cual corresponde al 46% de la población rural total de la región del Bío-Bío, cifra no menor para considerar la incidencia de ésta con respecto a los cambios que se presentan a nivel regional.

Cuadro 3: Datos y estadísticas poblacionales

	Superficie	Densidad hab/km ²	Población total	Población rural	Población Urbana	Mujeres	Hombres
Ñuble	13.178,5	33,2	438.103	152.995	285.108	221.079	217.024
Región del Bío-Bío	37.062,6	50,2	1.861.562	333.306	1.528.306	946.362	915.200

Fuente: INE, 2002

Con respecto a los servicios de salud (Cuadro 4), la provincia de Ñuble es la que presenta mayor cantidad de postas rurales en comparación con la provincia de Arauco y Concepción, lo que indica mayor concentración de estos servicios de salud en las comunas que componen la provincia.

Cuadro 4: Servicios de Salud

	Hospitales	Consultorios	Postales rurales
Ñuble	7	37	55
Arauco	5	11	32
Concepción	6	31	32

Fuente: DEIS Ministerio de Salud

El Cuadro 5 muestra los establecimientos educacionales de la provincia, separándolos por ubicación rural o urbana, donde se destaca que a nivel urbano los establecimientos son principalmente de carácter municipales, lo que se relaciona directamente con las características de dicha población.

Cuadro 5: Número de establecimientos educacionales por área geográfica y dependencia administrativa, provincia de Ñuble

Ñuble	Total	Municipal	Particular	Subvencionada
Total	1.528	1.068	404	44
Urbana	774	387	334	43
Rural	754	681	70	1

Fuente: Estadísticas de la Educación 2004.

La tasa de desempleo alcanzó el 7,4% en la provincia de Ñuble durante el trimestre móvil diciembre 2013- febrero 2014, lo que significa un incremento de 1,3% respecto al mismo trimestre del año anterior. Sectorialmente, las ramas de actividades económicas que presentan mayor incidencia negativa en la ocupación en los últimos 12 meses fueron: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, hogares privados con servicio doméstico y otras actividades de servicio comunitario social y personal (INE, 2014).

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Enfoques sobre los efectos del cambio climático

"El cambio climático afecta ya a millones de personas, ecosistemas y especies en todo el mundo", pero si no se hace nada al respecto "provocará mayores impactos y más severos" (IPCC, 2007). De esta forma el Grupo de expertos del Panel Intergubernamental sobre cambio climático dejó en evidencia en su segundo informe sobre "Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad" que el cambio climático nos está afectando y que no hacer nada generará consecuencias mayores, informando que el principal gestor de este cambio son los Gases de Efecto Invernadero y que existe un 90% de probabilidad de que el cambio climático se esté produciendo por la emisión humana de gases de efecto invernadero, siendo este punto el principal cuestionado por expertos tales como Vincent Gray (climatólogo neozelandés), el cuál afirma que la evidencia es falsa y que "limitar las emisiones de ciertos gases de efecto invernadero que carece de base científica" (IPCC, 2010).

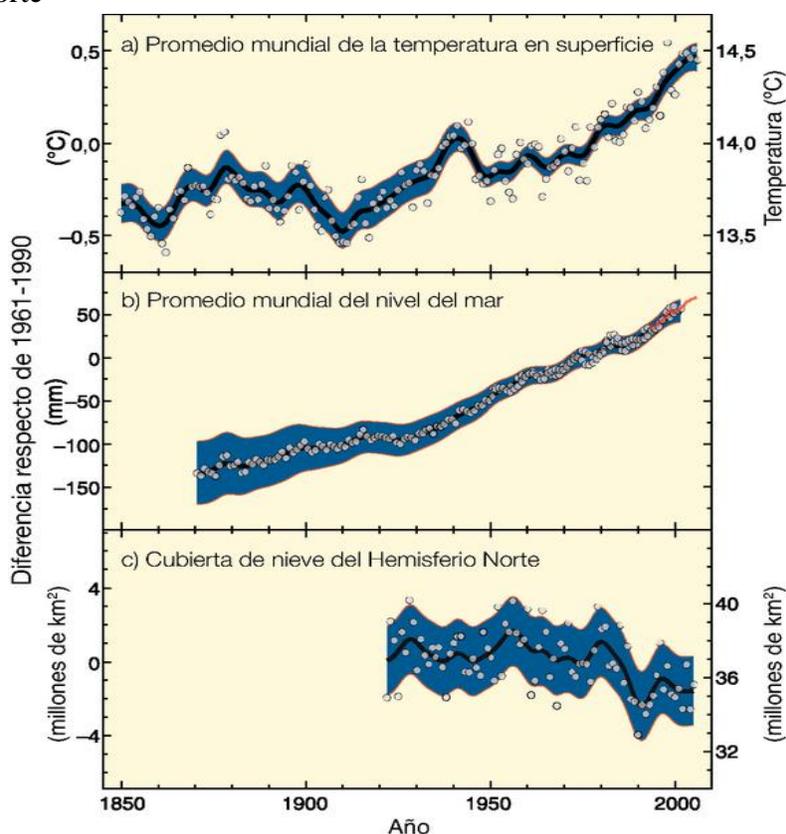
A pesar del debate existente por los gases de efecto invernadero, la evidencia del cambio climático es inequívoca y es observable a través de los diversos efectos tales como:

- Aumento de Temperatura: Existe un aumento de temperatura global de 0.74 °C (IPCC, 2007) siendo este un promedio ya que el aumento de temperatura no es homogéneo en todas las latitudes del planeta. Las regiones cercanas al polo norte presentan un aumento de temperatura que rebasa ya los 3.5 °C. En México, se han observado aumentos entre 1 y 2 °C para ese mismo periodo en el norte del país (IPCC, WGII, 2007). Para América Central los resultados del Grupo I del IPCC señalan un posible calentamiento en la región de entre 0.05 y 0.25 °C por década hasta el presente (Trenberth, et al., 2007).

- Deshielo: Según el IPCC la extensión de la nieve ha disminuido en torno a un 10% en el hemisferio norte desde los años 60. Advierte que los glaciares y casquetes polares continuarán retrocediendo a lo largo de este siglo.

-Aumento del Nivel del Mar: El promedio mundial del nivel del mar aumentó, en promedio, a una tasa de 1,8 mm anuales entre 1961 y 2003, y de 3,1 mm anuales entre 1993 y 2003. Desde 1993, la dilatación térmica de los océanos ha representado aproximadamente un 57% de la suma de las aportaciones estimadas al aumento de nivel del mar, mientras que la disminución de los glaciares y de los casquetes de hielo contribuyó en aproximadamente un 28%, y las pérdidas de los mantos de hielo polares aportaron el resto.

Figura 2: Cambios de la temperatura del nivel del mar y de la cubierta de nieve en el Hemisferio Norte



Fuente: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change, 2000

-Sequías: El cambio climático provoca que haya periodos de sequía más extensos debido a que está aumentando la presión sobre el agua al modificar los patrones de lluvias, los flujos de los ríos, los niveles de los lagos, y el agua del suelo. En algunos lugares las fuentes de agua se han secado. Esto genera un efecto definido como Desertificación la cual es definida por la Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación como “la

degradación de las tierras en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas” (Artículo 1º de la Convención). La desertificación es un proceso dinámico que se observa en los ecosistemas secos y frágiles. Incluye áreas terrestres (suelo, subsuelo, acuíferos), poblaciones animales y vegetales, y los establecimientos humanos y sus servicios (como terrazas y represas, por ejemplo).

Según las estimaciones, 24 billones de toneladas de suelo fértil desaparecen cada año y durante los últimos 20 años se ha perdido una superficie equivalente a la superficie agrícola de los Estados Unidos. Aproximadamente, un tercio de las tierras del planeta se encuentra amenazado por la desertificación. Dicho de otro modo, la desertificación afecta hoy en día a un cuarto de la superficie total del globo.

-Emigración: El aumento de la erosión y las inundaciones provocarán que millones de personas que vivan cerca de la costa o en regiones menos desarrolladas con baja capacidad de adaptación a situaciones extremas se vean obligadas a emigrar.

La Organización Internacional para las Migraciones propone tres subtipos:

- Los inmigrantes por emergencia medioambiental: las personas que huyen temporalmente debido a un desastre ambiental o a eventos ambientales bruscos. (Por ejemplo: alguien obligado a abandonar su hogar debido a un huracán, tsunami, terremoto, etc.)
- Inmigrantes forzosos medioambientales, migrantes forzados: las personas que tienen que abandonar debido al deterioro de las condiciones ambientales. (Por ejemplo: alguien obligado a abandonar debido a un lento deterioro de su medio ambiente como la deforestación, el deterioro de la costa, etc.)
- Inmigrantes motivados por el medioambiente también conocidos como migrantes económicos inducidos por el medio ambiente, las personas que optan por dejar sus hogares para evitar posibles problemas futuros. (Por ejemplo: alguien que sale debido a la disminución de la productividad de los cultivos causados por la desertificación)

-Extinción de especies: Dentro de los principales puntos del quinto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), incluye la reducción de

los niveles de agua (especialmente en países áridos), aumento del nivel de mar, aumento de enfermedades y hambrunas. Lo cual no solo afecta a la población humana si no que repercute en la población animal de mayor manera, por el riesgo que corren muchas de las especies del planeta.

Según el informe de la IPCC, los animales ya han respondido al cambio climático mediante la alteración de los patrones migratorios, los tamaños de población y las zonas donde viven. Debido al agua de mar más cálido y más ácido, por ejemplo, los peces y otros animales del océano se han dirigido a los polos. Según el panel de la ONU esta migración marina se traducirá en una disminución del 40 al 60 por ciento en el tamaño de las pesquerías tropicales. Al mismo tiempo, osos polares, morsas y otras criaturas adaptadas a la vida en las regiones más frías, verán reducido su hábitat.

-Enfermedades: La Organización Mundial de la Salud (OMS) informa que los efectos del cambio climático iniciado en 1970 fueron los responsables del aumento de 150 000 fallecimientos para el año 2000, cifras que aumentarían en el futuro, principalmente en las poblaciones más vulnerables, esto debido a que las infecciones en el hombre están íntimamente relacionadas con el medio ambiente, en especial aquellas transmitidas por vectores, aguas y alimentos. El cambio ambiental tiene un gran potencial de selección de distintas enfermedades infecciosas, lo cual favorece la aparición de epidemias (Berberian & Rosanova, 2012).

2.2 Teorías y Aproximaciones a la definición de adaptación y estrategias de mitigación de los efectos del cambio climático a nivel global y local

Desde que se firmó Convención marco sobre cambio climático de las Naciones Unidas en 1992, el interés en materias del cambio climático ha ido variando a través de los años, involucrando diversas variables, sociales, económicas, políticas y ambientales, las cuales son discutidas pero pocas veces resueltas.

A medida que se profundiza en esta materia y se acepta que el cambio es cada vez más acelerado, así como la influencia de ser humano en el mismo, es que se han podido identificar respuestas al cambio climático, de acuerdo al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), es posible identificar 2 . Uno de ellos corresponde a realizar acciones para reducir y moderar el ritmo del cambio, esto se conoce como “mitigación” y es diseñada para reducir las acciones que generan emisiones de dióxido de carbono, óxido de nitrógeno y metano (Smit & Pilifosova, 2003). La otra respuesta, corresponde a la habilidad o la capacidad de los individuos, comunidades y naciones para manejar los impactos o tomar ventaja de las oportunidades de las condiciones alteradas. Estas medidas se refieren a “Medidas de adaptación”. Desarrollando e implementando estrategias de adaptación para los efectos del cambio climático en términos formales a nivel internacional. De todas maneras las políticas y programas de investigación para el cambio climático necesarias para enfrentar la adaptación han sido largamente ignoradas a pesar de la creciente preocupación de que muchas regiones y grupos son altamente vulnerables.

El concepto de adaptación se define como “los ajustes en sistemas, humanos o naturales, que se presentan como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o a sus impactos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada”, (IPCC-WGII, 2007). Siendo la adaptación al cambio climático un campo de estudio relativamente nuevo, que surge por la necesidad de los individuos y las sociedades para hacer frente a los acelerados cambios

ambientales y climáticos, cuyos impactos imponen límites en el uso de los recursos y condicionan el desarrollo y el bienestar de las sociedades (IICA, 2012).

Existen varios marcos conceptuales a considerar sobre la adaptación al cambio climático, entre los cuales podemos mencionar: el Marco de Políticas de Adaptación (MPA), (PNUD, 2005), Marco de adaptación para sectores agrícola, pecuario, y silvícola ante el cambio climático, (FAO, 2007), y el Manual de adaptación al cambio climático (Bizikova, 2008), los cuales sirven para unificar conceptos y comprender los distintos tipos de acciones de adaptación al cambio climático.

En lo que refiere al Marco de Políticas de Adaptación (MPA) se consideran 4 distintos enfoques para dirigir las diversas acciones de adaptación.

1. **Enfoque basado en Amenazas:** Evalúa la vulnerabilidad o el riesgo climático actual en el sistema prioritario, y usa escenarios climáticos para calcular los cambios en la vulnerabilidad o el riesgo a través del tiempo y el espacio. Destacando la amenaza climática.
2. **Enfoque basado en vulnerabilidad:** Se concentra en la caracterización de la vulnerabilidad del sistema prioritario, y evalúa cómo los probables umbrales críticos de vulnerabilidad se exceden bajo el cambio climático. Este enfoque recalca los procesos socioeconómicos del riesgo relacionado con el clima.
3. **Enfoque basado en la capacidad adaptativa:** evalúa un sistema en relación con su capacidad actual de adaptación y propone formas mediante las cuales puede aumentarse la capacidad de adaptación, de modo que el sistema pueda tolerar mejor el cambio climático, incluyendo la variabilidad climática.
4. **Enfoque basado en las políticas públicas:** prueba una política nueva dirigida a verificar ésta ante el cambio climático, o prueba una política existente para comprobar si la misma puede manejar el riesgo anticipado bajo el cambio climático.

Cuadro 7: Enfoques de adaptación al cambio climático

Enfoques según Marco de Políticas de Adaptación (MPA)	Enfoques de acuerdo IPCC
• Amenazas	• Escenarios
• Vulnerabilidad	• Políticas
• Capacidad Adaptativa	• Indicadores
• Políticas Públicas	• Modelos
	• Tecnología
	• Riesgo

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado el IPCC propone 6 distintos enfoques basados en otras variables las cuales son, enfoque basado en escenarios, enfoque basado en políticas, enfoque basado en indicadores, enfoque basado en modelos, enfoque basado en tecnología, enfoque basado en riesgo.

Es importante distinguir, que existen varios “tipos de adaptaciones” al cambio climático asociados a aquellos enfoques recién mencionados. De acuerdo a la definición del concepto de adaptación mencionado con anterioridad, podemos observar algunos de estos diversos tipos “entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada”, (IPCC-WGII, 2007). Pudiendo finalmente clasificarlas de la siguiente forma:

Intención del Proceso Adaptativo:

- a) Adaptación Anticipada: Corresponde a decisiones flexibles en respuesta a amenazas y riesgos, que permiten cambios en las medidas de adaptación cuando hay mayor información disponible.
- b) Adaptación Reactiva: Ante una amenaza o riesgo ocurrido se produce una reacción o respuesta no planeada o automática.

Papel del Gobierno y las entidades tomadoras de decisiones:

- a) Adaptación Top-Down: Se toma una decisión fija, usualmente promovida o impuesta desde los superiores, para reducir las amenazas y los riesgos climáticos.
- b) Adaptación Bottom-Up: Las decisiones se toman de acuerdo a las necesidades y preferencias de las comunidades que resultan impactadas por las amenazas y riesgos climáticos.

Por tipo de respuesta:

- a) Adaptación Planeada: Resultado de una decisión política deliberada, basada en el reconcomiendo de que las condiciones han cambiado o están a punto de cambiar y se requiere acción para volver a mantener o conseguir un estado deseado.
- b) Adaptación Autónoma: Constituye una respuesta consciente a estímulos climáticos, pero es provocada por cambios ecológicos en sistemas rurales y por cambios de bienestar o de mercado en sistemas humanos.

Por la forma:

- a) Adaptación por cambios tecnológicos: Uso de soluciones tecnológicas o de ingeniería se intenta manejar el impacto y conseguir adecuar el sistema.
- b) Adaptación por cambios en el comportamiento: Ante un inminente impacto y la imposibilidad (social o económica) de enfrentarlo, la gente puede modificar aspectos de conducta para buscar el bienestar.

Por el efecto buscado:

- a) Adaptación que protege: Ante un escenario de impacto en el sistema, las medidas de adaptación buscan mantener la actividad que se desarrolla o incluso mejorarla.
- b) Adaptación que evoluciona: Fomenta acciones que faciliten la evolución a un nuevo estado o a una nueva actividad.

Por escala de atención:

- a) En el sitio
- b) En una región
- c) Nacional

Por la duración en el proceso:

- a) Respuestas rápidas y cortas: Ajustes.
- b) Respuestas de larga duración: Hasta que se adapta el sistema.

2.3 Marco Legal, institucional y de política para enfrentar el Cambio Climático

Convención de Cambio Climático y Protocolo de Kyoto

Para efectuar avances en materia de Cambio Climático, el estado de Chile ha basado su marco legal en la Convención de Cambio Climático y en el Protocolo de Kyoto. Estos 2 instrumentos internacionales, son aquellos que permiten efectuar acciones coordinadas entre los países desarrollados y en vías de desarrollo, para dar frente a los impactos y a la mitigación del cambio climático y han sido ratificados, tanto en 1999 como en 2005.

Tanto la convención de Cambio Climático, así como también el Protocolo de Kyoto, poseen diversos mecanismos y medidas de carácter económico y de financiamiento, lo que permite apoyar de manera eficaz las transformaciones en materia de cambio climático en Chile y en los diferentes países que se rijan por estos, compatibilizando los patrones de crecimiento del país con criterios de desarrollo sustentable.

Estos instrumentos permiten a Chile enfrentar la problemática de cambio climático abordando otras necesidades de carácter local:

1.- Reforzamiento de la Política Ambiental Nacional, reduciendo los contaminantes locales y otros agentes contaminantes, como resultado de la implementación de medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero y para la adaptación del cambio climático, esto implica un gran desafío para el Gobierno, el cual tiene la obligación de “integrar el Cambio Climático en las diferentes políticas públicas e instrumentos de gestión que abordan ,aspectos tales como la generación y uso de energía, el impacto en la salud de las personas, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, la educación para el desarrollo sostenible, la gestión del recurso hídrico mediante la gestión de cuencas hidrográficas, y la protección de glaciares, entre otros aspectos relevantes en esta materia.

2.- La contribución al desarrollo sostenible y a la superación de la pobreza, mediante la transferencia de tecnologías para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación a los impactos esperados, lo que contribuye a mejorar las condiciones socioeconómicas, y ambientales de las comunidades o partes directamente afectadas por este fenómeno.

3.- La participación en el mercado del carbono, a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto, que resulta ser un instrumento relevante para acelerar la introducción de tecnologías amigables con el medio ambiente, que permiten reducir la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes locales. (PNCC, 2008).

Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global.

Con el propósito de cumplir los compromisos adquiridos en materia de cambio climático, como el desarrollo de comunicaciones nacionales, en 1996 se creó el Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global, que actúa como órgano consultivo nacional para abordar la temática en Chile. La presidencia le corresponde a CONAMA, la vicepresidencia al Ministerio de Relaciones Exteriores y lo integran, además, el Ministerio de Agricultura, la Comisión Nacional de Energía, la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, la Dirección Meteorológica de Chile, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, y la Academia Chilena de Ciencias.

El decreto de creación indica que el Comité puede invitar a sesionar a otras instituciones e individuos, según sea necesario, siendo actores invitados permanentemente durante el periodo 1999-2001, los Ministerios de Economía y Transportes, la Empresa Nacional de Petróleos (ENAP), la Confederación de la Producción, la Confederación de la Producción y el Comercio, la Fundación Chile, la Corporación Chilena del Cobre, la Red de Acción Climática para América Latina y la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Este comité tuvo como labor central desde su creación la elaboración de Lineamientos Estratégicos en Materia de Cambio Climático para Chile, siendo estos aprobados por el Consejo Directivo de CONAMA en 1998, los cuales sirvieron de base para preparar un Plan de Trabajo sobre Cambio Climático y reafirman los compromisos establecidos en la Convención de Cambio Climático, la promoción de la ratificación nacional del Protocolo de Kyoto, la participación de sectores relevante y expertos chilenos en la discusión de los mecanismos económicos establecidos en el Protocolo De Kyoto, el uso del Mecanismo de Desarrollo Limpio el diseño de orientaciones básicas respecto de nuevas formas de limitación y/o reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para los países en desarrollo; la generación y aplicación de un Plan de Acción Nacional en

Cambio Climático; y la creación de un fondo especial para la investigación técnica y científica para la capacitación en cambio climático en Chile.

Estrategia Nacional de Cambio Climático.

El Consejo Directivo de CONAMA aprobó, en enero de 2006, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, y la conformación de su Comité Técnico y de su Directorio. El objetivo planteado en el plan fue "minimizar los impactos adversos al cambio climático, a través de acciones integradas que permitan determinar la vulnerabilidad país y las medidas de adaptación para enfrentarlos adecuadamente, aportando al mismo tiempo, a la mitigación de los gases de efecto invernadero." La Estrategia está estructurada en base a tres ejes temáticos principales: Adaptación, Mitigación y Creación y Reforzamiento de Capacidades Nacionales. Cada eje contiene, a su vez, objetivos para abordar integralmente el fenómeno de cambio climático. El plan contempla 22 líneas de acción con 103 acciones específicas, cuya implementación quedó radicada bajo la responsabilidad de 13 sectores o carteras y 32 entidades (incluyendo dos comisiones asesoras).

Cuadro 8: Cuadro resumen estrategias nacionales de Cambio Climático

EJE	OBJETIVOS
Adaptación a los Impactos del Cambio Climático.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de los Impactos Ambientales y Socio-Económicos del Cambio Climático en Chile. 2. Definición de Medidas de Adaptación. 3. Ejecución y Seguimiento de las Medidas de Adaptación.
Mitigación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Chile. 2. Definición y Medidas de Mitigación. 3. Ejecución y Seguimiento de las Medidas de Mitigación.

<p>Creación y Fomento de Capacidades de Cambio Climático</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difundir el Cambio Climático y crear consciencia en la ciudadanía. 2. Fomentar la educación e investigación en cambio climático. 3. Mejorar la observación sistemática del clima. 4. Generar información de calidad y accesible para la toma de decisión. 5. Desarrollar capacidades institucionales para la mitigación y adaptación. 6. Desarrollar y transmitir tecnologías para la mitigación y la adaptación. 7. Revisar y Actualizar periódicamente el inventario de gases de efecto invernadero. 8. Participar activamente en la agenda internacional de cambio climático. 9. Reforzar la cooperación internacional en cambio climático. 10. Establecer sinergias con la implementación de otras convenciones de carácter global
--	--

Fuente: Plan de acción nacional de cambio climático, 2008.

CAPÍTULO III: CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS EN LAS COMUNIDADES RURALES EN CHILE

Las 21 comunas que componen la provincia de Ñuble poseen características variadas, tanto por su expansión en el territorio de cordillera a costa como por las diferentes actividades económicas y de desarrollo que en ella se gestan.

Hasta el año 2013 tanto los efectos como las consecuencias del cambio climático, según expertos, se veían casi imperceptibles para la agricultura principalmente de la provincia de Ñuble. Sin embargo, especialistas del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) plantean que está lejano de ser una realidad y que la situación exige comenzar a trabajar ya en medidas para mitigar los aspectos negativos y adaptar la zona para aprovechar el fenómeno que ya está ocurriendo, el cual se irá acentuando en las próximas décadas, tanto para las comunidades con mayor y menor tendencia de urbanización.

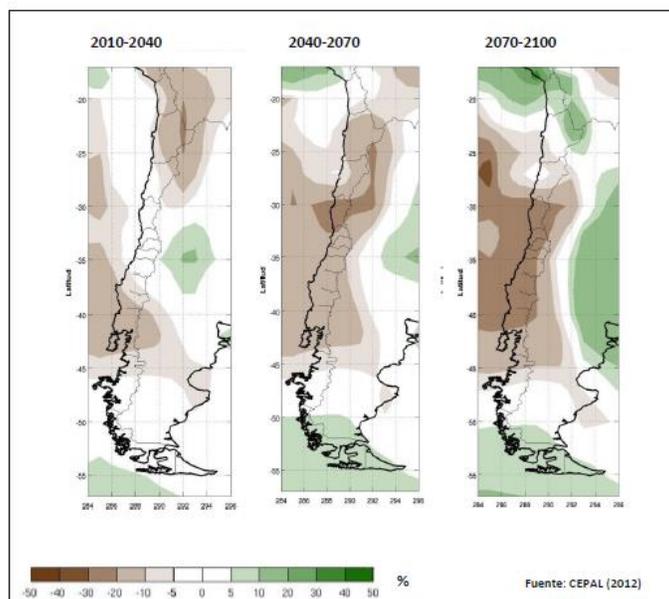
El cambio climático potenciará las vulnerabilidades ya existentes incrementando las dificultades a las que se enfrentan los pobladores y sus posibilidades de desarrollo, es por esto que este fenómeno podría resultar en una potenciación de la pobreza, no solo en el ámbito económico. Es por ello que los impactos tanto presente como futuros afectan con mayor notoriedad a las poblaciones menos desarrolladas, ya que para ellas eventos como sequías, inundaciones y tormentas suelen ser experiencias con mayor riesgo para su vida debido a su alta dependencia de los recursos naturales que las rodean y su limitada posibilidad de adaptación a las futuras condiciones climáticas sin ayuda externa.

A nivel de regiones o zonas agroclimáticas los efectos pueden ser de diferente intensidad y sentido. Por ejemplo, la atenuación proyectada del régimen de heladas permitiría adelantar fechas de siembra en algunos cultivos anuales, aprovechando mejor las precipitaciones invernales y primaverales. Por su parte, algunas especies frutales podrían extender sus áreas hacia sectores de las regiones del Biobío.

3.1 Efectos del Cambio Climático en las comunidades de la Provincia de Ñuble

En las comunidades de la provincia de Ñuble ya se observan algunos de los efectos que se atribuyen al cambio climático, como precipitaciones de agua lluvias esporádicas aunque intensas especialmente en las comunas del valle central, por lo que al escaso aprovechamiento del agua en la Provincia se suma la creciente disminución de los caudales de ríos. La investigadora del grupo Estándares de Ingeniería para Aguas y Suelos (EIAS) de la Universidad de Talca, Claudia Sangüesa, demostró en recientes estudios que la capacidad de almacenamiento de nieve para deshielo en la alta montaña ha disminuido debido a que la línea de isoterma de cero grados aumentó su altitud, causando en la provincia un derretimiento acelerado de la nieve para alimentar los ríos para riego, dejando épocas del año sin abastecimiento. La conclusión lógica es que la disponibilidad de agua para regadío será cada vez menor (Arumí, Link, Pizarro & Sangüesa, 2010).

Figura 3: Proyecciones de precipitaciones en el escenario HadCM3-A2, cambios porcentuales sobre base histórica



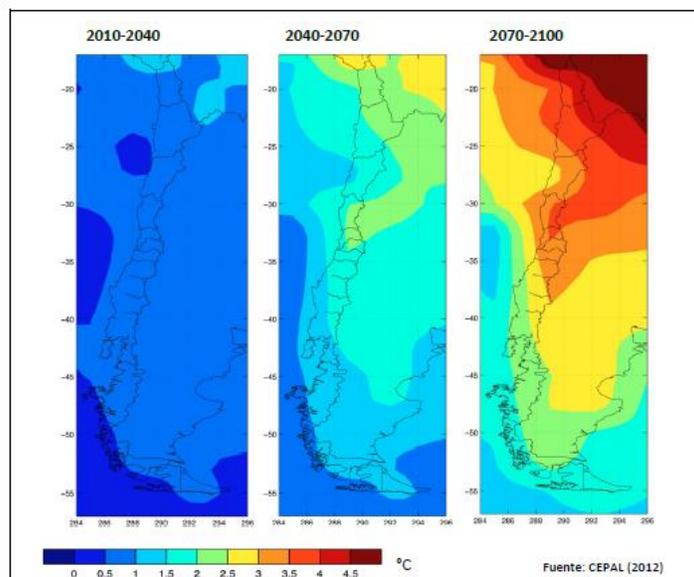
Fuente: CEPAL, 2012

Se ha producido una modificación en la agricultura y el sector forestal, como por ejemplo la pérdida de materia orgánica del suelo por el calentamiento debido a que las

temperaturas más altas del aire pueden acelerar la descomposición de la materia orgánica y afectar la fertilidad del suelo. Por otro lado, el aumento de las temperaturas tendría efectos como el de variaciones en las fechas de inicio del crecimiento de los caudales de algunas de las cuencas durante el año, adelantándose en algunos casos este período desde los meses de primavera y verano al invierno. Lo que ha producido que los agricultores locales han tenido que adaptar tanto sus periodos de plantación y cosecha como también han debido cambiar el tipo de producto que siembran. Además, las estaciones de crecimiento más largas han permitido a varias especies de insectos plaga completar un mayor número de generaciones por año y también propiciar la proliferación de enfermedades de las plantas, con el consecuente aumento de pérdida de cosechas.

El aumento de la temperatura en la provincia de Ñuble ha sido en promedio de 2° C en invierno y 5° C en verano con proyección creciente en los próximos 30 años, lo que ha producido transformaciones en la caracterización del clima regional en sectores altos de la Cordillera de los Andes y en las zonas centrales. Además, este efecto está produciendo actualmente dos escenarios: que las lluvias sean más intensas o que los periodos de sequía sean más largos.

Figura 4: Proyecciones de temperatura en el escenario HadCM3-A2, cambio en grados Celsius sobre base histórica.



Fuente: CEPAL, 2012

El clima y su variabilidad afectan a toda economía, pero el sector agrícola tiene una mayor vulnerabilidad. La provincia de Ñuble se caracteriza por sus comunas con principal actividad económica la agricultura, la que está bien adaptada a las condiciones medias climáticas de un lugar, sin embargo, ha sido sensible a toda esta variabilidad climática, a los cambios extremos que se han podido apreciar en las últimas décadas y también a los cambios en los valores medios. Este efecto ha variado según el tipo cultivo que cada comunidad potencia y a su sistema de producción ya que no solo impacta la producción primaria de fibras y alimentos, sino que además afecta al resto de la cadena agroalimentaria, a los proveedores de insumos, al almacenaje, a la distribución, etc.

3.2 Consecuencias del Cambio Climático en las comunidades de la Provincia de Ñuble

Lo que no han podido concretar algunas autoridades y agricultores que llamaban a la reconversión del campo en la zona de Ñuble, lo terminará imponiendo el cambio climático. Éste es uno de los panoramas que se vislumbran en el horizonte productivo para Ñuble consecuencia del cambio climático y que se desprende de políticas públicas del Ministerio del Medio Ambiente año 2012. Dicho documento contiene el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero actualizados para la provincia, además de diversos aspectos de las variables climáticas, los últimos cambios en la institucionalidad, la nueva información científica generada y el impacto del cambio climático en la economía.

Según el documento, los aumentos de temperatura asociados al cambio climático han reducido el área andina capaz de almacenar nieve entre años sucesivos, disminuyendo la reserva nival de agua de muchos ríos con este régimen. Algo que preocupa a los productores ya que desde hace bastante tiempo tienen problemas de abastecimiento asociados a este tema, como la crisis que vivieron los regantes del canal Laja-Diguillín quienes tuvieron tres días sin suministro de agua para riego debido a la disminución del nivel de la laguna del Laja. Este es solo un ejemplo de la severa escasez de agua que afecta a los sectores rurales de la provincia, no solo impactando al sector agrícola, sino que además poniendo el riesgo incluso el abastecimiento para el consumo humano. Como lo

que afectó en febrero del año 2013 a la comuna de Quirihue, donde cerca de 30 camiones aljibes tuvieron que abastecer sobre todo a las zonas rurales de agua para consumo humano, consumo animal y regadío. Incluso se llegó a solicitar al gobierno regional que decretara zona de emergencia agrícola a la provincia de Ñuble.

El presidente de la Asociación de Agricultores de Ñuble, Alfredo Wahling señaló en una entrevista dada al diario la discusión el día 15 de enero 2014, que existe temor por las bajas de los rendimientos que están presentando las cosechas debido a un año muy irregular, con heladas, temperaturas sobre las propicias para los cultivos, problemas de precios en los granos y con las sequías, que afectan directamente los cultivos de riego.

También asociado al cambio climático, son las heladas que se han producido en la provincia, causando daños irreparables a hortaliceros. Como por ejemplo las ocurridas en el mes de Julio del año 2013, afectando principalmente a productores de Huape, Chillán Viejo y Oro Verde, donde constataron daños de una seguidilla de temperaturas bajo cero, desde $-4,6^{\circ}\text{C}$ hasta $-0,8^{\circ}\text{C}$, donde registraron pérdidas de por lo bajo \$600.000 mil en plantas de lechuga recién plantadas. Meteorología de Chile indicó que dicha ola de frío no se registraba hace más de una década en la provincia, lo que además provocó que no pudieran tener una producción temprana, que permite mayor precio de mercado.

Consecuencia del cambio climático, expertos han hecho hincapié en temas que ya se conversan entre autoridades agrícolas y productores, como lo es el desplazamiento geográfico de rubros productivos, en la provincia los cambios climáticos están favoreciendo el desarrollo de la fruticultura. Pero sobre el mismo aspecto del desarrollo de los cultivos frutales, se señala que las condiciones climáticas pueden favorecer la proliferación de enfermedades provocadas por hongos y bacterias.

Leandro Paulino, académico del departamento de Suelos de la Universidad de Concepción, acota que los viñedos probablemente aumentarán en la provincia, ya que tendrán ambientes más propicios, aunque explica que además llegarán otros rubros productivos agrícolas para la zona, lo que generaría competencia por los suelos y el agua con otros cultivos ya presentes, como el trigo y la remolacha.

En las comunidades rurales los ingresos de los hogares dependen en gran medida de la agricultura, la cual es extremadamente sensible al clima así que variaciones en la temperatura o en la precipitación fácilmente se pueden ver reflejadas en caídas sustanciales

en el ingreso. Si a esto se le añade que muchos hogares en zonas rurales se encuentran en condiciones de pobreza, el escenario se complica aún más.

Los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad de las comunidades varían ampliamente, aunque se sabe con certeza que el cambio climático actuará sinérgicamente con las debilidades existentes. De esta manera, las consecuencias del cambio climático, según localización geográfica, reducirá la disponibilidad de recursos o creará nuevas condiciones de cultivo.

3.3 Estrategias de Adaptación al Cambio Climático de la Provincia de Ñuble

El ministerio de Ambiente a través de la oficina de cambio climático ha estado liderando y coordinando los procesos institucionales asociados a los efectos del cambio climático. Sin embargo, dado el contexto transversal de este fenómeno y su relación con otras políticas de desarrollo es absolutamente necesario que la ejecución e implementación de estos procesos, especialmente de adaptación, ocurran a nivel de diferentes sectores de la sociedad y regiones del país. En este sentido el rol del estado en el marco del cambio climático atraviesa múltiples sectores y no solo en su rol de asegurar la calidad ambiental. Esto implica un desafío en la coordinación intersectorial de los distintos agentes involucrados, tanto públicos como privados, para crear estrategias de adaptación al cambio climático.

Los impactos del cambio climático y por ende cada proceso y estrategia de adaptación ocurren por territorio en particular. Es por ello que es sumamente importante que se desarrollen procesos de adaptación eficientes donde se logren articular correctamente las políticas de adaptación nacionales y sectoriales con las de desarrollo de cada provincia.

Marianne Hermanns, representante de la Seremi del medio ambiente que encabezó una charla el año 2013 con un grupo de investigadores informó sobre el proyecto Maps-Chile, el que busca anticiparse a las consecuencias del cambio climático. Donde el principal

llamado fue a que la comunidad regional tenga una actitud proactiva para afrontar consecuencias y mitigar los alcances del fenómeno.

“Hoy existen circunstancias y realidades a las que deberemos adaptarnos como región, pero además, requieren tomar acciones concretas desde lo doméstico hasta lo industrial, complementado con la generación y transmisión de conocimientos. En relación al cambio climático y la generación de gases de efecto invernadero, se deberán tomar medidas importantes, a través de, por ejemplo, políticas públicas, privilegiar la generación de energías limpias en el país, adaptación e inversión para enfrentar la escasez hídrica, etc. Con el proyecto Maps-Chile que lidera el Ministerio de Medio Ambiente, conoceremos los inventarios de emisiones del país en la materia, y las distintas medidas de mitigación que nos llevarán a una disminución de dichas emisiones, con una visión global y multisectorial”, señaló la seremi en una entrevista al diario la discusión el día 01 de Julio del 2013.

Hernán Blanco, líder del Proceso Maps-Chile, explicó que es un proyecto gubernamental que busca generar, analizar y validar información o investigaciones sobre diversas acciones para la mitigación principalmente de gases de efecto invernadero en Chile y que estos estudios sean compatibles con las estrategias nacionales de desarrollo.¹ Por otro lado, explicó que el principal propósito de la iniciativa es mostrar en la Región del Bío-Bío diversas evidencias para tomar buenas decisiones con respecto a la emisión de Gases de Efecto Invernadero, explorando las diversas alternativas para que en primer lugar la Provincia de Ñuble emita menos gases en el sector agropecuario. Esto debido a que hoy se ven con sorpresa eventos climáticos a los que no se estaba acostumbrado, los que ocurrirán con mayor frecuencia, donde el gran esfuerzo lo deben realizar conjuntamente las empresas, los individuos y sistemas gubernamentales.

Con respecto al recurso hídrico, el intendente de la región del Bío-Bío indicó que en mayo del año 2013 se constituyó el consejo Regional del Agua, que será un ente coordinador entre el sector público, privado y académico para revisar todos los diagnósticos, propuestas y soluciones con respecto a la escasez hídrica producto del cambio climático. A pesar de los episodios de sequías que se han registrado, lo que falta en la provincia es aumentar la gestión del agua, tecnologías y aumentar los proyectos con

¹ Extraído sitio web del proceso, <http://www.mapschile.cl/>

respecto a la eficiencia del recurso. Con respecto al mismo tema, el Seremi de Agricultura José Manuel Rebolledo expresó que esta acción es altamente importante, que permite alinear al mundo académico, privado, energético, forestal y al mundo público con los agricultores permitiendo tener una visión de corto, mediano y largo plazo en términos de acciones concretas que permitan el poder gestionar el agua, para así garantizar que las futuras generaciones puedan lidiar con la dinámica climática, donde expositores del mundo privado y académicos coincidieron en la necesidad de hacer un uso más eficiente el uso del agua. Entre los desafíos está mejorar la legislación, impulsar el riego tecnificado e invertir en almacenamiento superficial y subterráneo.

Desde el año 2012 que se vienen gestando más intensamente seis proyectos de almacenamiento de agua superficial de gran importancia para la provincia de Ñuble, los que permitirán aumentar la superficie regada. Entre ellos se encuentra el embalse Lonquén en Ninhue, que permitirá embalsar 20 millones de metros cúbicos y representa una inversión de 120 millones de dólares.

Otro proyecto es La Punilla, en el río Ñuble, cuya concreción está en manos de MOP, permitirá también generar electricidad. Esta obra permitirá embalsar 600 millones de metros cúbicos y dará seguridad de riego a 66 mil hectáreas.

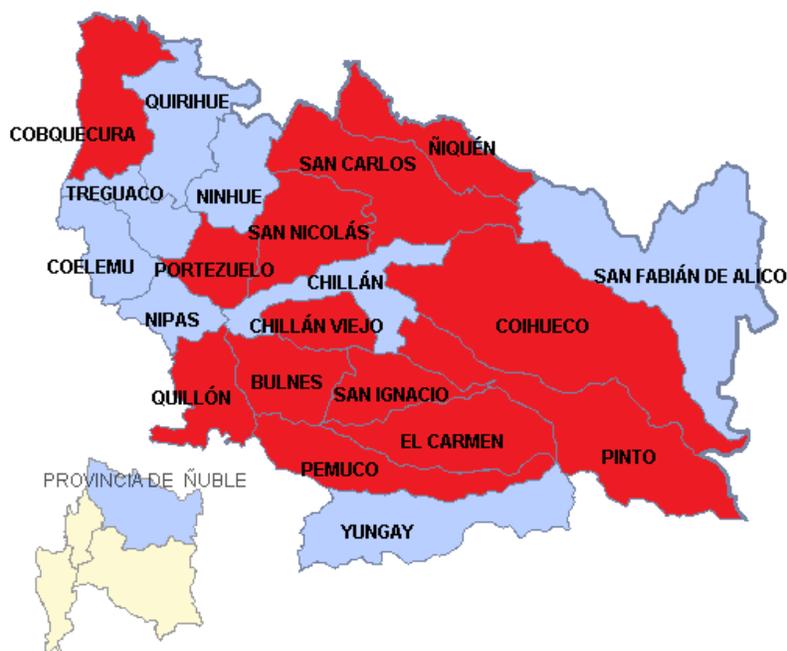
En la misma línea, se encuentra el embalse Niblinto, el cual estará ubicado en el valle del río Cato, en el afluente con el río Niblinto, con capacidad de 150 millones de metros cúbicos y que regulará una superficie de 15 mil hectáreas.

CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES RURALES SELECCIONADAS Y RESULTADOS DEL ESTUDIO

4.1 Descripción general de las comunidades rurales seleccionadas

Las comunas rurales seleccionadas para determinar su capacidad de adaptación al cambio climático fueron segregadas por su principal actividad económica, en la figura 5 se presenta un mapa de la provincia de Ñuble con las comunas seleccionadas en color rojo.

Figura 5: Mapa comunas seleccionadas para análisis Provincia de Ñuble



Fuente: Destinos Biobío actualización 2002, adaptación propia.

Bulnes

Se ubica a 88 km. Al noreste de la capital regional Concepción y a 25 km. Al sur de la capital provincial de Chillán. Limita al norte con la comuna de Chillán Viejo y al este con la comuna de San Ignacio, y además con importantes recursos fluviales, como el río Diguillín, el río Itata y el río Larqui. La comuna de Bulnes está dividida en ocho distritos censales, todos con distinto nivel de población urbana, ya que mayoritariamente lo compone población rural, como los distritos de Libuy y Los Tilos. Dentro de los límites de cada distrito se encuentran concentraciones de población que dan origen a los denominados “caseríos”, que imprimen un sello particular a la distribución espacial de los habitantes y agrega un carácter intermedio (urbano-rural) a las localidades y entidades.

Abarca una superficie de 425,4 km² y una población de 20.596 habitantes (Censo, 2002) donde 10.320 son mujeres (50,10%) y 10.275 son hombres (49,90%), correspondiendo a un 1,02% de la población total de la región y una densidad de 48,41 habitantes/km². De dicho total, 8.081 habitantes (39,23%) corresponden a población rural y 12.514 habitantes (60,77%) corresponden a población urbana. Dentro del periodo intercensal 1992-2002 se determinó un crecimiento de la población total, debido principalmente al crecimiento de la población urbana, contrario a lo que sucedió con la población rural que disminuyó significativamente, siendo un fenómeno demográfico que viene produciéndose hace más de 40 años y se relaciona con migraciones rurales y con la extensión de áreas urbanas sobre las rurales, pues las ciudades han ido ocupando paulatinamente espacios cada vez más amplios.

Su origen se debe a una capilla levantada a orillas del río Larqui en 1788, esto dio origen al caserío Larqui. El 9 de octubre de 1839, el pueblo cambia de nombre para llamarse Villa de la Santa Cruz de Bulnes, en honor al Presidente de Chile Manuel Bulnes, y el 14 de marzo de 1887 bajo el Gobierno de José Manuel Balmaceda se le concede el Título de ciudad de Bulnes.

La principal actividad económica de los habitantes de Bulnes es la agricultura y entre sus principales cultivos se pueden mencionar: trigo, remolacha, papas, porotos, tomates, uva, maíz y avena. La innovada excursión en producción de viñas de 14 cepas diferentes ha dado origen a una producción de 34 variedades de vinos de exportación y

productos no tradicionales como arándanos, kiwis y frambuesa. Con respecto a la ganadería como actividad secundaria, se destaca la crianza de vacunos, cerdos, caballares y ovejas.

Chillán Viejo

La comuna presenta una muy buena posición respecto de la región y el país, emplazándose en el valle central, a los “pies” de la Ruta 5 sur y cuenta además con la Ruta del Itata, que permite el acceso expedito a la Metrópolis de Concepción. Fundada en 1895 y autodenominada cuna de la patria por ser lugar de nacimiento de Bernardo O’Higgins cuenta con una superficie de 191,8 km² y se caracteriza por tener una topografía llana, con excepción de los faldeos de la Cordillera de la Costa. Sus límites al norte, este y oeste son la comuna de Chillán, y al sur, con el río Larqui.

Su población es de 22.000 habitantes (Censo, 2002), donde 10.791 corresponden a hombres y 11.293 mujeres. Del total de la población se distribuye en un 85% que habita la zona urbana y un 15% que reside en áreas rurales.

La comuna presenta diversos atractivos turísticos, uno de ellos y el más conocido es el Parque Monumental Bernardo O’Higgins, ubicado frente a la plaza Isabel Riquelme centrada en el corazón de la comuna. Dicho parque cuenta con una extensión de 2 hectáreas donde se encuentra el centro histórico cultural, construido en estilo colonial y compuesto por dependencias destinadas principalmente a charlas, exposiciones, conciertos y hoy como museo histórico de la comuna. El principal atractivo del parque es el mural de piedra fundado el 20 de agosto de 1974, con dimensiones de 60 metros de largo por 6 de alto, dicho trabajo se realizó en base a piedras traídas desde la zona norte y otras desde el río Ñuble. La composición del mural está dividida en tres partes fundamentales, que son la juventud del prócer, su lucha por liberar al pueblo chileno y su cargo de director supremo de la nación. En honor al llamado padre de la patria, dentro del parque se encuentra el monumento ecuestre, obra de bronce macizo que fue inaugurado el 20 de agosto de 1987. El monumento muestra al prócer montado en brioso corcel chileno, alzando en su mano derecha su bicornio y además de saludo triunfal hacía la Plazo Mayor.

El 30 de marzo de 1995, por iniciativa del entonces concejal de Chillán Julio San Martín, se realizaron las gestiones para concretar el traslado de los restos de la madre y la hermana del Libertador, Doña Isabel Riquelme y Doña Rosita O’Higgins.

Su principal actividad económica es la agricultura, con cultivos como trigo, avena y maíz. En cuanto a la ganadería, destacan bovinos, ovinos y caprinos.

Cobquecura

La comuna de Cobquecura se encuentra ubicada en la costa de la Región del Bío-Bío, a 100 km. De Chillán. Asentada junto a la costa del Pacífico, cuenta con una superficie de 538,25 km² y marca el límite norponiente de la región del Bío-Bío. La población de la comuna es de 5.570 habitantes (Censo, 2002) correspondiendo 2.964 hombres y 2.606 mujeres, lo que representa el 0,35% de la población regional y una densidad demográfica de 10,3 habitantes por km².

La palabra Cobquecura deriva del mapuche Cobque que significa pan, y cura que significa piedra, es decir, “pan de piedra”. La tradición dice que dicha comuna tuvo su origen en la época colonial, cuando aún funcionaba la Real Audiencia en la Villa de Concepción de Penco, se atribuye su fundación al cacique Alejandro Piceros Carampangue, en 1575.

Cobquecura es tierra de contraste, combinado con 50 km de costa, campo y zonas urbanas; siendo su principal característica el poseer un clima muy agradable que se mantiene durante todo el año. Sus principales centros poblados, definidos en orden decrecientes son: Cobquecura, Buchupureo, Colmuyao, Taucú, Pullay y Mela, todos ubicados a lo largo de la línea de la costa alrededor de 52 kilómetros de longitud. La población de Cobquecura se distribuye mayoritariamente en habitantes en el sector rural, lo que la convierte en una comuna de alta ruralidad, condición que interviene en forma determinante en sus posibilidades de desarrollo. La hidrografía se reduce a los ríos Cobquecura, Taucú, Colmuyai, Mela y Santa Elena, todos ellos de escaso caudal y poca pendiente, lo que facilita el cierre de su desembocadura en el mar con mareas altas, provocando continuos represamientos de agua e inundaciones en sus planicies litorales.

La localidad se destaca además por sus atractivos turísticos, los más destacados son: la Iglesia de San José, ubicada al costado de la plaza de la plaza de armas de la comuna, la lobería ubicada a no más de 200 mtrs.de la playa de Lobería, constituyendo el hábitat de más de 2.500 lobos marinos de un pelo y diversas clases de aves. Ubicada a 5 kilómetros al norte de la comuna se ubica la Iglesia de Piedra, masa rocosa ahuecada en su interior que

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

adopta la forma de iglesia del siglo pasado, y como la más importante caleta de pescadores, está la Playa Rinconada ubicada a 6 kilómetros al norte de Cobquecura.

Esta comuna se caracteriza por el cultivo de diversos productos, destacándose las papas, porotos, lentejas, maíz, trigo, avena y arvejas; además de papayas, arándanos, frutillas y miel, los que sustentan la agricultura, principal actividad económica del sector. Debido a su gran borde costero, posee además una gran variedad de pescados y mariscos.

Coihueco

La comuna de Coihueco está ubicada a 25 km de Chillán, localizada en el área cordillerana de la provincia de Ñuble, formando parte de la agrupación de comunas denominadas Asociación Punilla (conformada por San Carlos, Ñiquén y San Fabián). Con una superficie de 1.776 km² es la más grande de la provincia. Según información del Censo 2002, la población total de la comuna alcanza los 23.583 habitantes, siendo el 52% hombres y el 48% mujeres. Del total de la población, el 68,68% corresponde a población rural y 31,32% a población urbana.

La comuna de Coihueco presenta cuadro centros urbanos, sin embargo, su carácter predominante es el rural, con actividades agroalimentarias siendo relevante la presencia de la cordillera de los Andes, caracterizada por sus bosques nativos y plantaciones de especies introducidas, destacándose la producción de remolacha azucarera, trigo y frutales, y atractivos turísticos como el embalse de Coihueco, obra principalmente de riego inaugurado a principios del año 70 que almacena 30 millones de metros cúbicos de agua y riega 5.000 hectáreas de la comuna, festivales, artesanías de madera y tejidos a telar.

El Carmen

La comuna del Carmen está ubicada a 42 km. de la ciudad de Chillán, limitando al noreste y al este con la comuna de Pinto y al sur con Pemuco. Localizada en la precordillera de la región entre la Cordillera de los Andes y la depresión intermedia abarca una superficie que abarca 666 km², con una población según Censo del año 2002 de 12.242 habitantes, donde 6.567 corresponde a hombres y 6.278 a mujeres.

Su nombre se le atribuye en honor a la virgen de El Carmen desde 1853 por el capitán Candelario Cuevas.

La comuna posee una importante hidrografía, cumpliendo varias funciones, como marcar límites comunales, servir de alimentadores de canales de riego y permitir el establecimiento de lugares turísticos de esparcimiento, como el Pozón Viejo Huemul ubicado a 20 km hacia la cordillera y el mirador Los Riscos, ubicado a 28 km hacia la cordillera (ambos desde el centro de la comuna).

Su actividad económica principal se basa en la agricultura, ya que cuenta con excelentes suelos para el cultivo de trigo, lentejas, centeno, avena y remolacha.

Ñiquén

La comuna de Ñiquén está ubicada en el norte de la región del Bío-Bío y su capital es el poblado de San Gregorio de Ñiquén, geográficamente delimitada por los ríos de Perquilauquén por el norte y Ñiquén por el sur. La palabra Ñiquén significa “lugar protegido del viento”, fundada en 1866 por Dn. Gregorio Caro San Miguel.

Con una superficie de 528 km² cuenta con una población según Censo del año 2002 de 11.421 habitantes, donde 5.886 corresponden a hombres y 5.535 a mujeres. Ñiquén se caracteriza ser preponderantemente de carácter rural, con un 90,75% de población con dicha condición, y un 9,25% de población urbana.

Su principal actividad económica es la agricultura, destacándose la producción de remolacha, arroz, porotos y trigo, y en menor escala maíz, lentejas y papas. En tanto la ganadería bovina y ovina, junto con la apicultura y la producción vitivinícola se presentan en reducidos sectores de la comuna. Sin embargo, en los últimos años Ñiquén se ha dedicado a la producción frutícola y hortícola de selección para exportación, con productos como frambuesas, manzanas, peras, kiwis y pepinos.

Pemuco

La comuna de Pemuco se ubica a 44,27 kilómetros al sur de Chillán, está rodeada por lomajes suaves, limitando al norte con el río Pal Pal y la comuna de El Carmen, al sur con el río Dañicalqui y la comuna de Yungai, al este con la cordillera de los Andes y al oeste con la comuna de Cabrero.

Con una superficie de 691,7 km² cuenta con una población según el Censo del año 2002 con 8.821 habitantes, de los cuales 4.578 corresponden a población masculina y 4.243

a población femenina. Del total de la población, 3.844 corresponde a población urbana y 4.977 a población rural.

Con respecto a sus principales actividades económicas, la principal es la agrícola, donde su producción se basa en trigo, avena, remolacha, porotos y últimamente la achicoria, de la cual se saca la inulina. También los berries tienen un fuerte crecimiento como lo son los huertos de frambuesas, moras hídricas y frutillas. Con respecto a la ganadería, se destaca la crianza de ovinos, caprinos, bovinos y porcinos.

Pinto

La comuna de Pinto está ubicada a 24 km al sur oriente de Chillán, limita al norte con el río Chillán, al este con Argentina y al oeste con el fundo el Olivar. Fundada el 6 de octubre de 1860 por el intendente de la época, coronel José María Pinto, de quien heredó su nombre está localizado en el área precordillerana y cordillerana de la provincia y posee una superficie de 1.104 km².

Según información del Censo del año 2002, la población total de la comuna alcanza a 9.875 habitantes, de los cuales 5.035 son hombres y 4.840 mujeres. Del total de la población, el 43,3% es población urbana y el 56,7% es población rural.

La comuna tiene dos sectores definidos: uno al oriente caracterizado por su geografía montañosa y boscosa, y otro al poniente, caracterizado por ser parte de la depresión intermedia, apto para cultivos y ganadería. Además, sus fuentes fluviales son conocidas y destacadas en la zona, como lo son el río Chillán, Ñuble, e Itata, que son utilizados principalmente como fuente de regadío, y los ríos Diguillín y el Renegado, que además de cumplir dicha función, son reconocidos como centros turísticos de la zona.

La mayoría de la población tiene su fuente ocupacional en la actividad agrícola, ganadera y forestal, destacándose cultivos de trigo, avena, lenteja, maíz y remolacha.

El turismo es una de las actividades que más ha crecido en los últimos años a través de hermosos y variados parajes, como el Salto Los Pellines, Salto del Renegado, la reserva Nacional Ñuble, Las Termas de Chillán y el Valle de las Trancas.

Portezuelo

Comuna ubicada sobre un terreno de colinas donde principalmente se cultivan viñedos a 55 km al poniente de Chillán, limita al norte con la comuna de Ninhue, al sur con las comunas de Ránquil y Chillán; al este con la comuna de San Nicolás y al oeste con las comunas de Trehuaco y Coelemu. Además de importantes recursos fluviales como los ríos Itata y Ñuble. Portezuelo, cuyo significado es “puerta de los vientos” fundado en 1756 celebra su aniversario cada 21 de noviembre.

Posee una superficie de 282,3 km², con una población de 5.470 habitantes según Censo del año 2002, distribuida en 2.825 hombres y 2.645 mujeres. De la misma información, se desprende que del total de la población de la comuna, el 32% corresponde a tipo urbana y el 68% a tipo rural.

Su actividad económica se basa en cultivos agrícolas y viñedos. La localidad se identifica por sus viticultores, quienes cultivan las tierras tanto en extensos como en pequeños predios que les entrega una uva soleada que los vendimiadores convierten en un tiempo determinado en el vino portezolano. Otro de los productos que cultivan son las lentejas, que brindan tanto alimento cotidiano a la localidad como además es comercializada.

Quillón

La comuna de Quillón se localiza en la ladera de sotavento de la Cordillera de la Costa e inicios del Valle Central, a unos 70 km de la ciudad de Concepción y a 44 km de la ciudad de Chillán, ocupando la ribera oeste del río Itata, en el límite sur de la provincia de Ñuble. Tiene límites con la comuna de Ránquil por el norte, por el este con la comuna de Bulnes y Pemuco, al sur con las comunas de Yumbel y Cabrero y al oeste con la comuna de Florida de la provincia de Concepción.

Posee una superficie de 4,15 km², de acuerdo al Censo del año 2002 la población de la comuna es 15.146 habitantes, de los cuales 7.699 hombres y 7.447 mujeres. Del total de los habitantes, 7.610 corresponden a población urbana y 7.699 población rural.

Quillón se caracteriza por sus parajes naturales, con un microclima que permite el cultivo de productos frutícolas, agrícolas y vitivinícolas; además de ganaderos.

Con respecto a sus atractivos turísticos, se destacan la laguna Avendaño, balneario ubicado a 2 km de la plaza de armas de la comuna, el río Itata y el cerro Cayumanqui, el cerro más alto de la provincia de Ñuble.

San Carlos

Ubicada a 25 km al norte de la ciudad de Chillán casi totalmente en la fértil depresión intermedia de Chile, limita al oeste con la comuna de Ninhue, al norte con las comunas de Ñiquén y Cauquenes, al este con la comuna de San Fabián y al sur con San Nicolás.

Posee una superficie de 874 km², y según Censo del año 2002 la población total de la comuna asciende a 50.088 habitantes, distribuidos en 24.910 hombres y 25.178 mujeres. Del total de la población, 31.064 (62%) habitantes son de carácter urbano y 19.066 (38%) rural.

Fundada el 3 de julio de 1800 por el gobernador Mariscal Español Joaquín del Pino de Rozas y Negrete, quién la denominó San Carlos de Itihue se caracteriza por su actividad agropecuaria, la que genera la mayor ocupación de mano de obra comunal, y esto la define en el empleo temporal quedando con alto desempleo en época de invierno. En sus valles se cultivan productos tradicionales y, en los últimos años, se ha incorporado la fruticultura con cultivos de kiwi, frambuesas, peras, manzanas y espárragos.

Los recursos de agua de la comuna de San Carlos pertenecen al tipo paralelo, debido a su escurrimiento sobre depósitos sedimentarios. Entre ellos se encuentran los Esteros Rauco, Ninquihue, Carbonero y las Mercedes, los que atraviesan la comuna en el sector sur.

Entre los atractivos de la comuna se encuentran la medialuna de Cachapoal y la medialuna de San Carlos, recinto donde se práctica el rodeo Chileno. Además de ser lugar natal de varios artistas y personajes famosos como el pintor Hernán Gazmuri, los autores y cantantes los Ángeles Negros y la famosa folclorista Violeta Parra.

San Ignacio

Comuna de la provincia de Ñuble ubicada a 32 km al sur de la ciudad de Chillán, limita al norte con Chillán Viejo y Pinto, por el este con la comuna de El Carmen, al sur con Pemuco y al Oeste con Bulnes. Fundada en 1848, su nombre lo lleva en honor al

intendente José Ignacio García. Los límites comunales están dados principalmente por los cursos de agua que la recorren, como el río Diguillín y el estero Larqui.

Posee una superficie de 362,3 km² y según el Censo del año 2002 posee una población de 16.067 habitantes, de los cuales 7.958 son mujeres y 8.109 hombres. Un 57,56% corresponde a población rural y 42,44% a población urbana.

La principal actividad económica de la comuna es la agricultura, esencialmente por el clima que posee. Sus principales cultivos tradicionales son el trigo, avena, remolacha y achicoria. Además cabe señalar una gran importancia en los cultivos no tradicionales, como son los huertos frutales, en los que destacan los arándanos, frambuesas y frutillas. Como actividad secundaria es la producción de ganado ovino, bovino y la explotación forestal.

San Nicolás

Ubicada al noroeste de la ciudad de Chillán, San Nicolás fue fundado en 1880 en los márgenes del río Changral y en terrenos concedidos por doña Rosario Lantaño, limita con San Carlos, al sur con la comuna de Chillán, al oeste con Portezuelo y Ninhue.

La comuna abarca una superficie de 491 km² y posee una población de 9.991 habitantes, 4.879 pertenecen al género femenino y 5.112 son masculinos. Del total el 63,7% corresponde a población rural y el 36,34% a población urbana.

La comuna tiene como principal recurso económico la agricultura.

4.2 Estrategias actuales de adaptación o mitigación a los efectos o consecuencias del Cambio Climático de las comunidades rurales seleccionadas

Comuna de Bulnes

La ilustre municipalidad de Bulnes mediante el Departamento de Desarrollo Económico Local, desde ya sobre 14 años ha venido gestando diferentes estrategias, aunque desde un principio no estaban conectadas con el cambio climático, pasado los años se fueron relacionando, llegando actualmente a ser un punto importante en las nuevas estrategias enfocadas al desarrollo económico de la localidad.

La comuna de Bulnes presenta una clara vocación agrícola, sustentada en sus roles históricos como también en sus características geográficas y culturales. Es por ello, que las estrategias tanto de adaptación y mitigación que se proponen y actualizan constantemente van enfocados a la viabilidad de proyectos en esta área.

El principal efecto del cambio climático en la comuna se ve reflejado en las inundaciones producto de intensas lluvias en épocas invernales y las altas temperaturas en época de verano, esto fusionado con los riesgos naturales que se presentan en los ríos y esteros, los cuales han construido terrazas fluviales bajas con escasa pendiente, las cuales tienden a ser ocupadas rápidamente por las aguas de lluvia en invierno y se secan de igual manera en verano, provocando inestabilidad de riego para una gran cantidad de hectáreas que se nutren de las afluentes que proporciona el territorio comunal (Centro de Educación y Tecnología para el Desarrollo del Sur, 2008)

Frecuentemente se realizan diagnósticos participativos entre la comunidad y el municipio, con el apoyo del departamento de Desarrollo Económico y SERPLAC, en los cuales se busca conocer las actuales necesidades de los habitantes en diversos temas para posteriormente canalizarlas en estrategias, ya sea actualizando algunas de las políticas ya existentes o creando nuevas iniciativas.

En primera instancia las estrategias se enfocarán en la agricultura empresarial, área donde ya se ha trabajado desde hace varios años para concientizar a los agricultores de los cambios tanto en el ámbito económico como ambiental. Estas estrategias se complementan con las del plan de desarrollo territorial del territorio Laja- Diguillín, donde Bulnes está comprendido, el cual tiene como objetivo “contribuir a mejorar la calidad de vida de la

población mediante el fortalecimiento y potenciamiento de los sectores productivos presentes en él” (GORE,2005).

Los ejes de desarrollo que sientan las bases para las estrategias de adaptación o mitigación al cambio climático de la comuna son:

- Eje de desarrollo Agroindustria Hortofrutícola, donde el lineamiento principal es fomentar la incorporación de variedades de hortalizas y frutales con proyección comercial orientada a la agroindustria y proceso exportador, esto principalmente a través de aumentar la seguridad de riego y desarrollar habilidades y entregar conocimientos a los agricultores que estén orientados a fortalecer la producción de hortalizas y frutales de exportación.
- Asociatividad, a través de aumentar el trabajo asociativo de agricultores y empresarios del territorio.
- Educación, a través de fortalecer las capacidades y habilidades de la fuerza laboral presente y futura de la comuna con clara orientación al emprendimiento y al desarrollo vocacional.

A pesar de que existen lineamientos y se proyectan diversas estrategias, éstas deben superar diversos obstáculos, como lo son la desigualdad en la distribución de la propiedad de la tierra y el acceso al riego, pérdidas de competitividad y deficiencias de infraestructura rural, expansión forestal, competencia por los recursos hídricos y migración rural, gasto público dinámico, rigideces y sesgos urbanizantes. Variables que se ven incrementadas con la presencia de las consecuencias del cambio climático en la comuna.

La integralidad de la cartera de proyectos se fundamenta en dos aspectos, uno de carácter socio participativo y otro de carácter técnico, esto significa que la propuesta de proyectos de infraestructura, productivos y sociales tuvo en cuenta tanto la priorización de los vecinos así como las características físicas, productivas, poblacionales y organizacionales del territorio, es por ello que la municipalidad a través del mencionado departamento ha desarrollado estrategias a nivel comunal y además se ha adherido a las de la zona (como el proyecto Laja- Diguillín). Con respecto a las estrategias a nivel comunal, el departamento en conjunto con diferentes asociaciones gremiales de agricultores divididas por las zonas pertenecientes a Bulnes, constantemente buscan actualizar políticas de regadío y uso eficiente de los recursos hídricos, los cuales se discuten, se dan a conocer y

luego se ponen en práctica en las hectáreas de cultivo de los agricultores. En ellas se incluyen nuevas tecnologías y cursos financiados con recursos municipales. Además, desde el año 2011 se vienen gestando proyectos asociados a la innovación y búsqueda de nuevos usos de suelos, esto para combatir los cambios de temperatura y la erosión provocada por el cambio climático en la comuna. Y principalmente para este año, después de que a nivel nacional se pronosticara que será un invierno con aumento en los niveles de lluvia y considerando que ya la zona posee un alto nivel de metros cúbicos de lluvia cada año, se establecieron estrategias para mitigar las pérdidas generadas por las crecidas de ríos, inundaciones y posteriores heladas, como por ejemplo, la instalación de invernaderos de gran tamaño o el fomento al cultivo en otras épocas del año. Por otro lado, la propuesta de desarrollo del rubro hortofrutícola (tomates y hortalizas, berries y cerezos) se fundamenta en la importancia que tienen- actualmente- estos cultivos en todos los sectores del subterritoio, por esto se incorporan propuestas para el fomento, innovación, capacitación, aumento del acceso a riego y saneamiento. Las ideas de desarrollo de la *ganadería*, buscan apoyar los rubros bovino y ovino, pues actualmente hay desarrollo programas PABCO y asistencia técnica que deben ser apoyados y aprovechados. En el ámbito de la *innovación*, su fomento se vincula a la necesidad de capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas y en el proceso de cultivo de berries, ambos orientados a la incorporación de la mujer en la actividad económica, también, se plantea la posibilidad de apoyar el cultivo de caracoles domésticos (como actividad productiva alternativa)

A nivel zonal, Bulnes es parte del proyecto Canal Laja- Diguillín, Este proyecto se ha dividido en dos grandes canales: el canal matriz Laja-Diguillín, que se inicia en el río Laja, en la bocatoma Tucapel, con una longitud de 50 km y que vacía las aguas al río Diguillín y el canal matriz Diguillín Larqui, que tiene una longitud de 12.4 km. y que permite el riego de aproximadamente 25.000 hectáreas y que permitirá regar 35.284 hectáreas netas de la comuna. Sin embargo, este proyecto no ha estado exento de conflictos, como las disputas por los derechos de agua e irregularidades en los accesos al riego de los canalistas de la zona. Además, porque aun existe una parte de agricultores comprendidos entre Bulnes y San Ignacio (alrededor de 700 familias) donde sus sectores aún se encuentran en blanco, no identificándose como sectores beneficiarios del riego con este proyecto. En el año 2007 los dirigentes de “los Blancos”, César Valenzuela de San Ignacio y Lorenzo Jara de Bulnes

enviaron una carta al secretario ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego, Nelson Pereira y a las autoridades regionales y provinciales, explicando a que no se podrá dar por cerrada la etapa del Laja- Diguillín por el gobierno, sin las redes de riego asociadas para los nuevos regantes, es por ello que dicho proyecto aún está en cierre de negociaciones, aunque cada vez favoreciendo más a los agricultores de la zona. Este proyecto busca principalmente crear recursos hídricos para periodos de escasas de agua en zonas de precario acceso a ella o simplemente aumentar dicho recurso de regadío.

Desde el presente año, se ha ido gestionando una nueva estrategia para que se cree conciencia del cambio climático, sus efectos y consecuencias desde los niveles preescolares, y no solo enfocado al área de la agricultura, sino que además concientizando del daño al planeta, a la comunidad y a la población, fomentando actividades como el reciclaje, el ahorro de agua y luz, etc. Esto mediante actividades ecológicas para niños y adolescentes.

Comuna de Chillán Viejo

La dirección de desarrollo comunitario perteneciente a la municipalidad de Chillán Viejo principalmente buscar proponer y ejecutar medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con salud pública, protección del medio ambiente, educación y cultura, capacitación laboral, deporte y recreación, promoción del empleo y el fomento productivo local. En base a esto, es que constantemente se gestionan estrategias que cubran en conjunto uno a más de dichos ámbitos.

Según datos del Censo de Vivienda y Población del año 2002, un 10,6% de la población de la comuna se desempeña en la rama de actividad denominada “agricultura, ganadería, caza y silvicultura”. Por lo tanto un porcentaje significativo de la población vive directamente de esta actividad, por lo cual para la municipalidad es importante gestar tanto estrategias, programas y políticas que ayuden a principalmente mitigar los efectos del cambio climático en la comuna de Chillán Viejo.

Es por ello que la principal estrategia es desarrollar y fomentar el programa PRODESAL, el cual es gestionado por el municipio en convenio con el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) en apoyo a la pequeña agricultura. Dicho programa busca fomentar el desarrollo productivo, cuyo énfasis está puesto en la exclusividad y la

generación de alianzas y acuerdos para que las acciones que se emprendan de manera concertada, para que se construyan ejes de desarrollo económico, social, humano y medio ambiental.

El programa proporciona asesoría técnica en terreno a pequeños agricultores de la comuna, agrupados en diferentes comités campesinos: Llollinco, Quilmo, El bajo, Los Colihues, El Quillay, Nebuco, Rucapequén, Maule – Larqui y Larqui – Oriente. Como parte de las acciones que ejecuta, ha realizado giras técnicas, como por ejemplo en el año 2009 una delegación de 25 usuarios del INDAP visitaron las localidades de Nebuco y Rucapequén con el objetivo de que los pequeños agricultores adquieran conocimientos de experiencias en el ámbito agropecuario.

Las estrategias del programa en la comuna básicamente se desarrollan en líneas de apoyo directo a los agricultores, una orientada a la inversión y otra a la capacidad especializada ya sea en forma teórica y/o práctica, por medio de la acción directa a cada agricultor y en forma grupal de tipo participativa. Con ello, desde el año 2009 la cantidad de beneficiarios de la comuna ha ido en aumento, de 110 a actualmente sobre 130 cupos, lo que implica una alta participación de campesinos en diversas actividades de capacitación y fortalecimiento en materia productiva.

El programa es financiado de manera compartida entre INDAP y la municipalidad de Chillán Viejo, por lo que se rescata que ambos actores durante los últimos años ha realizado esfuerzos para incrementar los recursos.

Las acciones que realiza el programa son: la ejecución de proyectos e iniciativas en materia de desarrollo económico a través de postulación a fondos concursales, como los bonos de servicios básicos para agricultores del programa, el incentivo al nuevo fomento productivo, el fondo mixto del MIDEPLAN, entre otros.

Este programa se fusiona con las acciones que emprende la propia municipalidad asociadas a los efectos del cambio climático en la comuna, principalmente se habla de sequías, inundaciones de sembrados (en aquellos terrenos bajos), y las altas temperaturas que se registran en la época de verano. Para ello, se realiza un “mapeo” para determinar algunas acciones generales que permitan fortalecer principalmente el emprendimiento de los productores, además de programas de capacitación en cultivos, como la última realizada en marzo del 2014 enfocada al cultivo de frutillas y hortalizas.

A nivel de la municipalidad de la comuna en conjunto con la municipalidad Del Carmen, este año 2014 se fomentó con más de 72 mujeres de la comuna el programa de capacitación y habilitación laboral para mujeres, sumando hasta la fecha más de 900 mujeres en proceso de capacitación en Ñuble. Dicho programa busca que las dueñas de casa de la comuna utilicen su fuerza y talento para capacitarse en carpintería, techumbre y superficie, cajera bancaria asistente de administración contable, manipulación de alimentos, cocina Internacional y administración de bodega con mención en computación y poder acceder al mundo laboral.

Comuna de Cobquecura

Con respecto al desarrollo económico de la comuna y su relación con el cambio climático, el eje económico que sustenta las estrategias es claramente ser una comuna que potencie el desarrollo sustentable e integral de los territorios del borde costero y valles interiores a través del fortalecimiento planificado del turismo como eje vinculante con las otras actividades históricas y/o emergentes.

La municipalidad de Cobquecura considera el desarrollo sustentable como principio de la orientación de su desarrollo local integral para el mejoramiento de la calidad de vida de su capital humano en ámbitos como la educación, salud, infraestructura y seguridad humana, que impulse un crecimiento socioeconómico eficiente, armónico y ambientalmente sustentable, tanto con hombres como mujeres participando activa y organizadamente en las decisiones a nivel comunal, que estimule el desarrollo productivo asociativo, con el turismo como el nuevo polo estratégico, potenciando la innovación tecnológica y de cultivos en los sectores agropecuarios, pesca y energía; rescatando además su patrimonio natural y cultural para reconocer su identidad local.

Con respecto a las estrategias vinculadas al cambio climático y al eje de desarrollo de la comuna, se encuentran:

- Impulsar el desarrollo de la actividad turística como uno de los principales polos de desarrollo económico, mediante la formulación de una ordenanza turística municipal y la actualización del Pladetur involucrando mayor participación ciudadana y proceso de educación sobre conceptos fundamentales del turismo, para así fortalecer una imagen de marca turística como oferta de destino turístico durante

todo el año. Además, fomentar la comercialización y marketing anual de productos y servicios turísticos de la comuna, ya sea a través de medios municipales como aquellos links corporativos del gobierno con salida internacional, pero aún más importante, gestionando capacitaciones en comercialización, marketing y alfabetización digital a micro empresarios.

- Promover el desarrollo silvoagropecuario, incentivando el uso eficiente de los recursos hídricos realizando en primer lugar estudios hidrológicos que permitan suplir las necesidades básicas tanto de consumo, animal y desarrollo agrícola, gestionar los recursos para diseñar obras de riego intra y extra prediales, fomentar la plantación de bosque nativo que permitan proteger las fuentes de agua y para el año 2015 realizar programas de capacitación en el buen uso de los recursos hídricos y su tecnología asociada.
- Fomentar el desarrollo de nuevos rubros silvoagropecuarios tales como frutillas, arándanos, bosque nativo y otros emergentes pertenecientes al terreno. Para ello, las acciones que se desarrollan estratégicamente son: asegurar la continuidad del programa Prodesal y la ejecución de su plan a mediano y largo plazo, gestionar otras fuentes de financiamiento y hacer uso de las que ya están en ejecución, como innova Bío-Bío y Sercotec. Por otro lado, se busca incentivar la plantación de especies forestales de uso múltiple (agroforesta) y capacitar a la cadena completa de comercialización para desarrollar estrategias de asociatividad de venta para emprendedores.
- Fortalecer el desarrollo de la pesca artesanal y recolección de orilla, mediante la gestión de capacitaciones en el rubro en los ámbitos de comercialización, seguridad e higiene laboral y educación para manejo del entorno ambiental limpio de las caletas. Esto coordinado con las normas de Serna pesca y gobernación marítima.

Por otro lado, desde marzo del 2014, se está buscando ampliar la cobertura del programa de la Mujer Comunal, iniciativa que nació el año 2001 debido a la vulnerabilidad social que presenta la población femenina de la comuna. Dicha propuesta de intervención municipal cuenta con dos niveles, una de carácter básico donde se incluyen grupos que tienen escasa posibilidad de realizar talleres de orden productivo ya sea porque las condiciones personales u de acceso no se lo permiten y otro grupo de intervención

productiva que tienen la posibilidad de utilizar el programa como herramienta de capacitación para elaborar diversos productos que puedan ser comercializados a nivel local.

En relación a los grupos incluidos, con respecto al nivel intermedio básico se desarrollan talleres de carácter manual los cuales son elegidos por los propios participantes, donde se designan monitores por sector que imparten especialidades una vez por semana. En cuanto a los grupos incluidos a nivel de intervención productiva también se realizan talleres elegidos por los participantes, pero dentro de ciertas especialidades propuestas por la municipalidad, de acuerdo a las potencialidades productivas de cada sector.

Lo que se aspira con la elaboración y continuidad de este plan estratégico es utilizar metodologías que permitan intervenir y potenciar programas de la mujer con enfoque productivo, para que las mujeres jefas de hogar de algunos sectores rurales con potencialidades productivas realicen talleres que sean viables de comercializar.

Comuna de Coihueco

Las estrategias de la comuna se sustentan en los lineamientos estratégicos con sus respectivos objetivos propuestos en los planes de desarrollo comunal, donde se expresan los grandes procesos que deben realizarse en la comuna para superar la situación actual y acercarse a los objetivos proyectados, con énfasis en los ámbitos de desarrollo territorial, ambiental, social y económico. Dichos lineamientos también se relacionan con estrategias o proyectos de adaptación al cambio climático, pues son un apoyo y dirección fundamental para que los propios habitantes de la comuna cumplan en base a estos sus propios objetivos (Plan Desarrollo Comunal, 2008-2009)

Con respecto al desarrollo territorial, la principal estrategia se basa en acercar los servicios a la comuna, con tal de aumentar la dotación de servicios y equipamientos tanto a escala comunal como a nivel de otros centros poblados. Ligado a lo expuesto, se busca mejorar la conectividad inter e intracomunal con tal de potenciar las relaciones funcionales entre los centros poblados de la comuna, implementando inversiones en infraestructura vial (especialmente hacia los sectores más aislados de la comuna).

La comuna se caracteriza por una vocación silvoagropecuaria y turística que ha adoptado la preservación del medio ambiente como tema relevante en su desarrollo, lo que se expresa en el cuidado, valoración y aprovechamiento planificado del territorio

cordillerano. En consideración a lo expuesto, es que resulta fundamental que la municipalidad haya establecido estrategias con énfasis en torno al cuidado y preservación de los espacios comunales definiendo lineamientos como orientar un desarrollo paisajístico y ambiental a través de la generación de un adecuado marco para la integración de actividades conflictivas con el medio ambiente realizando mesas de trabajo con actores privados para promover prácticas ambientales adecuadas e instalar las capacidades técnicas y herramientas para la gestión medioambiental a través del estudio e inventariado de los recursos ambientales y paisajísticos de la comuna, esto mediante un sistema de información territorial (SIT) como herramienta de gestión de dichos recursos.

En el ámbito social ligado al cambio climático, los lineamientos se basan en crear conciencia y educación con respecto a los cambios que se están generando, fomentar iniciativas con participación rural comunal y ampliar la infraestructura básica rural, además de promover y generar igual de oportunidades para la población rural, buscando un desarrollo territorial urbano-rural equilibrado.

Finalmente, en el ámbito económico, las estrategias de desarrollo en este ámbito tienen como propósito que la actividad económica principal de la comuna crezca y se desarrolle de manera sustentable, permitiendo así mejorar las condiciones de vida de toda la población, gestionando tanto los recursos como las inversiones en capital físico y humano que contribuya al crecimiento del nivel de ingreso lo más equitativamente posible de todos los habitantes de la comuna. Para ello, las estrategias que se están gestando son: Desarrollo agropecuario orientado al mercado externo, promoción y difusión del desarrollo económico local, desarrollo de un sistema de educación y capacitación en protocolos de mercados externos, desarrollo forestal sustentable y fortalecimiento de oficinas de fomento productivo y desarrollo económico local.

Comuna El Carmen

La comuna de El Carmen, como muchas comunas precordilleranas, es rica en tradición de grandes proveedores de materias primas y productos que se originan en una intensa actividad agropecuaria, especialmente cereales, papas, maderas y ganado. Este rol histórico es el que mantiene hasta hoy, con algunas variaciones tendientes a una mayor presencia de plantaciones forestales en el cordón medio alto de la comuna.

Básicamente, para el desarrollo de estrategias, la comuna se divide en cuatro microregiones de acuerdo a sus características agroclimáticas, permitiendo así un mejor análisis de oportunidades y amenazas.

- **Precordillera alta y cordillera:** corresponde a un sector de geografía muy escarpada, donde se cultivan tradicionalmente trigo y avena, pero en muy pequeñas superficies, lo que lo orienta exclusivamente al autoconsumo, sin embargo, existe una importante ganadería ovina y caprina destinada a la venta. Es por ello que las estrategias para esta microregión están enfocadas en mejorar y mantener los caminos, de modo de poder salir con sus productos y tener más acceso expedito, la posibilidad de acceder a pequeñas obras de riego, individuales o colectivas, que permitan desarrollar sus pequeños cultivos, asistencia técnica que los oriente en los procesos productivos factibles y capacitaciones en manejo sustentable del bosque nativo.
- **Precordillera media:** los rubros son similares a los de la microrregión anterior, disminuyendo la importancia de los recursos provenientes del bosque nativo y aumentando los cultivos tradicionales en superficie y rendimientos, ya que en grandes fundos se cultiva trigo y avena, además de papas en los sectores más húmedos o factibles de regar. En la zona existe la presencia de asistencia técnica del INDAP, tanto a través de empresas como de PRODESAL, es por ello que las estrategias están ligadas a mejorar el acceso, aumentar los recursos para proyectos de riego, más asistencia técnica para procesos de reconversión y manejo ganadero y capacitación en manejo sustentable del bosque nativo.
- **Precordillera baja:** por ser el sector más productivo de la comuna, donde se expresa todo el potencial cerealero con grandes superficies de trigo y avena, se han introducido constantemente nuevas tecnologías innovadoras con sistemas modernos de riego y mejoras en los rendimientos tanto para medianos y pequeños empresarios. Se destacan estrategias en proyectos de riego mediante el aprovechamiento de vertientes y construcción de pozos-zanja, dando muy buenos resultados.
- **Rinconada:** por tener suelos rojos, de menor productividad y más difícil laboreo, siendo un sector muy seco, se caracteriza por corresponder a un sector de bajo nivel

de desarrollo, además porque la producción se destina mayoritariamente a autoconsumo. Es por ello que las estrategias para esta zona se gestan en base a mejorar el acceso, introducir sistemas de riego y crear proyectos de asesoría técnica para procesos de reconversión.

Se destaca en la comuna la iniciativa de la municipalidad por gestar un comité de emergencia integrado por profesionales competentes de diversas áreas (económicas, biológicas, ambientales y de agricultura) que en conjunto con dirigentes, juntas de vecinos, microempresarios y grupos minoritarios buscan analizar los problemas que se gestan tanto en la comuna como a nivel provincial (en el último año ampliándose también a nivel nacional) que les afecte en su actividad social y económica, para así en conjunto formar planes y estrategias que en la práctica los ayude a solventar las dificultades que se presentan.

Después de que nacionalmente se decretara que el invierno del 2014 iba a ser lluvioso, el comité se reunió para gestar estrategias para mitigar los impactos de esta condición, es por ello que en la sesión del día 3 de Junio 2014 se presentaron posibles problemas y soluciones, siendo los más afectados e igualmente interesados los dirigentes de agrupaciones de agricultores, quienes ya tienen el conocimiento que estos problemas no son estacionarios y que están ligados al cambio climático, concepto que ya conocen y saben sus consecuencias. En dicha reunión, se trazaron estrategias para mitigar las consecuencias de las lluvias y crecidas de ríos (situación que no solo se viene gestando el presente año), como fomentar el sembrado de productos para época de primavera-verano en suelos fértiles tratados, utilizar tecnología de invernaderos resistentes para cultivo y crear sacadas de río (para desviar caudales) con el objetivo de no se inunden predios perdiendo cosechas.

Comuna de Ñiquén

La comuna de Ñiquén tiene como lineamiento base que para el desarrollo de la comuna y el enfrentamiento a problemas originados por el cambio climático debe existir una conexión entre todos los agentes que se alguna u otra manera se ven afectados, es por ello que las estrategias están establecidas bajo elementos transversales, los cuales hacen posible los futuros lineamientos desde una perspectiva sistémica. Dichos elementos identificados son:

- Capacitación relacionada con la educación, para así lograr el aumento de competencias y habilidades emprendedoras asociadas a la agregación de valor a la producción campesina y microemprendimiento, fortaleciendo además las competencias de la fuerza laboral tanto masculina como femenina.
- Aumentar la participación en salud, deporte y recreación, en función de generar espacios para la comunidad que permita el compartir social de sus habitantes, con el fin de crear nexos y disminuir el aislamiento que aqueja a parte de la población.
- Participación relacionada a la gestión municipal, entendida como la generación de canales y mecanismos formales e informales de toma de decisiones y control e integración ciudadana efectiva, generación de ideas y retroalimentación mutua.
- Aumentar la infraestructura orientada al mejoramiento del transporte y la intercomunicación comunal, con el fin de facilitar el desplazamiento de los trabajadores hacia los puntos productivos y agroindustriales.

En particular, en la comuna desde los últimos años ha existido una preocupación de parte de la autoridad comunal de gestionar recursos para invertir en ampliar la cobertura de satisfacción de las necesidades básicas tanto a la población rural como urbana, lo que se ha traducido en que las demandas de la ciudadanía se han transformado en demanda de oportunidades laboral y de aprovechamiento de los recursos agroindustriales. A esto se le suma el bajo nivel tecnológico de las explotaciones productivas y la insuficiente información respecto a nuevas tendencias productivas, tecnológicas y de gestión, representando problemas estructurales que deberían ser considerados sobretodo en la intención de fortalecer la economía local.

Si bien existen políticas e instrumentos estatales y privados orientados a resolver las necesidades y problemas de la comunidad (como el nulo acceso a información respecto de mercado, precios y alternativas productivas, el escaso acceso a fuentes de financiamiento y el resguardo y buen uso de los recursos naturales) muchas veces se constatan ciertas dificultades para aplicarlas y responder a tiempo a las necesidades de la población. Sumado a ello, la desorganización que existe en la aplicación de las estrategias existentes por la falta de conexión entre los entes municipales con los agricultores de la comuna.

El proyecto más representativo como estrategia de mitigación al cambio climático lo constituye la asociación de canalistas Digua Ñiquén, que maneja las aguas almacenadas en el embalse Digua, en conjunto con otras organizaciones en la localidad de Parral.

En el año 1995 los derechos de aprovechamiento de las aguas embalsadas son entregadas a usuarios de cada una de las organizaciones de Embalse, donde Digua Ñiquén, queda como responsable de administrar 4.536 acciones equivalentes al 14,24% del total embalsado, pero solo en el año 2005, son entregados en su totalidad a usuarios sin depender del estado.

Comuna de Pemuco

Las estrategias de adaptación o mitigación al cambio climático de la comuna se centran en el plano de la actividad económica de la comuna, debido a que cuenta con grandes extensiones de tierras cultivadas, pero con una precaria y deficiente utilización de sistemas de riego, y de esta forma, las actividades silvícolas y agrícolas primarias se encuentren con un bajo grado de agregación de valor y reducido en niveles de avance y modernización.

Dado el escenario presentado, es que resulta imperante general vías para fomentar el avance técnico en la agricultura, de forma de generar nuevas actividades productivas, absorvedoras de mano de obra, en el marco de una tradición agrícola de la cual puede generarse valor agregado, sobre la base de inversiones ligadas a la agricultura.

Junto con lo anterior, en los últimos 2 años se han gestado estrategias complementarias, como la educación y capacitación para la diversificación de la economía comunal en torno a la agricultura tradicional, para una generación sostenida de empleo e incentivar innovaciones, sobre todo con respecto al tema de riego. Si bien se plantea como base del desarrollo el fortalecimiento de la pequeña producción, de igual forma se considera necesario que ello se complemente con la atracción de inversiones externas de mayor magnitud, y para potenciar ambas actividades es necesario que la comuna ofrezca las condiciones favorables en términos de infraestructura, accesibilidad y conectividad, otra de las estrategias propuestas para la comuna.

Cabe señalar que hasta la fecha, los esfuerzos realizados por la municipalidad y otras entidades en el ámbito de crear estrategias para las carentes instalaciones de riego e

innovación agraria han sido en general aislados, careciendo de objetivos claros y fines comunes, debido a ello su impacto no ha sido satisfactorio. Lo anterior es consecuencia directa de la falta de organización entre el municipio y los principales actores del desarrollo económico local, es decir, agricultores, pequeños y medianos empresarios y los servicios públicos.

Sin embargo, a mediados del mes de mayo del presente año se han empezado a desarrollar estrategias para propender al uso eficiente del recurso agua, así como mejorar la seguridad y disponibilidad de riego, lo que implica el desarrollo de catastros para identificar fuentes de agua, regulación de derechos de agua en los territorios agrícolas, ordenamiento y recuperación de los proyectos de canalización de riego existentes y el desarrollo de proyectos de embalse y otros sistemas de riego menores para aumentar la seguridad de este recurso. Con ello, los días 2, 3 y 4 de Junio, con la participación de dirigentes comunitarios, funcionarios municipales y la alcaldesa de la comuna, se empezaron a elaborar los proyectos para la comuna, donde además con asesoría externa se consiguieron formular importantes proyectos sociales, productivos y de infraestructura para la comuna.

Comuna de Pinto

En primer lugar, en el año 2013 se estableció en forma participativa y fue aprobada por el comité ambiental comunal de Pinto, la estrategia ambiental comunal la cual debe velar por el resguardo de la calidad de vida de sus habitantes y el patrimonio medio ambiental de su territorio. De acuerdo a estos principios básicos, la municipalidad promoverá la sustentabilidad ambiental de las actividades socioeconómicas y productivas que se realicen en el territorio comunal para contribuir al desarrollo económico local, gestionando a) un medio ambiente libre de contaminación y b) la conservación y mejoramiento del medio ambiente, del patrimonio natural y paisajístico y medio ambiental de sus recursos naturales.

Para lograr la implementación y ejecución de dicha estrategia, y además vincularla con el tema del cambio climático, se promueve la participación ciudadana, de manera que las autoridades comunales y la ciudadanía en general representen sus intereses como estrategia para lograr mejorar la calidad de vida de sus habitantes y el medio ambiente de Pinto.

Al interior de la Reserva Nacional Ñuble y en medio de la comuna de Pinto se está desarrollando el proyecto Corredor Biológico, el cual está siendo impulsado por CODEFF, CONAMA y por instituciones internacionales que tienden a mantener y mejorar las condiciones naturales de los hábitat de ciertas especies tanto animales como naturales en peligro de extinción.

El territorio de Pinto posee una red hídrica paralela con potencialidades de ser utilizadas en el riego, en especial en el sector del Valle, es por ello que existen diversas estrategias que potencian las redes hídricas existentes para el uso eficiente de este recurso considerando su cercanía y fluidez por encontrarse más cerca de la cordillera. Además de incentivar la utilización de tecnologías para mejorar el riego en el territorio, las estrategias buscan crear conciencia en la utilización y el aprovechamiento de este recurso.

Por otro lado, dentro del territorio de planificación Laja-Diguillín, es la comuna que presenta una mayor oportunidad de desarrollo del turismo, uno de los principales ejes de desarrollo de este territorio de planificación. En el mismo contexto, de las comunas que componen dicho territorio, Pinto es la única que posee parte importante de su territorio en plena cordillera, lo cual le da potencialidades en el desarrollo ambiental y turístico.

Sin embargo, existe la carencia de estrategias enfocadas a los riesgos naturales a los cuales están expuestos los habitantes de la comuna, asociados básicamente a un ambiente cordillerano (como inundaciones por crecidas de ríos en invierno, anegamiento de sectores bajos, deslizamiento y derrumbes en sectores escarpados, y en forma particular por la presencia de un centro volcánico, del punto de vista geológico, activo que puede transformarse en un riesgo importante de llegar a ser erupción.

Comuna de Portezuelo

En la comuna de Portezuelo, sus habitantes viven mayoritariamente de la agricultura, que se caracteriza por ser de subsistencia, principalmente de la producción de la uva, con las dificultades que su precio no es bueno y que las tierras están cada vez más erosionadas.

Las estrategias que se relacionan principalmente con acciones de mitigación al cambio climático, siguen lineamientos como lo es focalizar acciones para revertir o disminuir el deterioro de recursos naturales y medioambientales y focalizar acciones que

permitan resolver los conflictos y la carencia de agua y deterioro de tierras. El encargado de proponer líneas de desarrollo estratégico para la comuna es el Departamento de Desarrollo Rural (DDR), principal ente que se relaciona con acciones en el ámbito de estudio. Continuamente no solo crea acciones o estrategias, sino que además implementa y fomenta programas de difusión del cuidado de recursos naturales, campañas de reciclaje de residuos, difusión y fomento de recursos del gobierno para recuperación de suelos degradados. Por otro lado, diseña ampliamente estrategias para aplicaciones futuras en el contexto de la ley de bosque nativo y el fomento forestal, como además, la implementación de un programa de reforestación de microcuencas. Bajo este contexto, el departamento propone:

- Fomentar la producción de aceitunas elaboradas y aceite de oliva en base a las plantaciones existentes y al gran potencial que presenta la producción olivícola en la comuna.
- Fomentar la producción de Berries como rubro innovador con alto potencial productivo y alta demanda de mano de obra, constituyendo en muchas familias la oportunidad de acumular recursos en el periodo invernal, tiempo en que no se encuentra fuentes de trabajo estables en la comuna.
- Fomentar la producción limpia y orgánica. En este sentido es importante mencionar que dadas las condiciones productivas de los pequeños agricultores de la comuna es posible orientar los procesos productivos bajo la modalidad de una producción limpia y, de esta forma, acceder a mercados más especializados.

Por otro lado, en la comuna debido a la presión por sustituir las hectáreas de bosque nativo por otros usos más rentables según la comunidad como lo son las plantaciones forestales de pino y eucalipto, además de cultivo de paltos y parronales, ha causado serios impactos sociales, económicos y ambientales, sumado a los impactos del cambio climático en la comuna como lo es el aumento de la erosión, sequias y mala calidad en zonas de cultivo. Debido a esto, se está gestando la ley de bosque nativo, siendo prioridad tanto científica como social, debido a que dotará a la comuna de herramientas para mitigar el cambio climático en esta zona de la provincia. Bajo esta ley, es que las estrategias buscan definir objetivos en materia de bosque y establecer planes de manejo de preservación, para

contar con un instrumento adecuado para manejar la diversidad biológica y fomentar el uso de los incentivos en esta materia.

Comuna de Quillón

Los principales riesgos de la comuna asociados tanto a acciones humanas como el cambio climático, están relacionados con la erosión de los suelos por mal manejo, principalmente en las laderas orientales y microcuencas interiores de la cordillera de la costa, situación que ha generado pérdida de productividad de estos suelos, dificultando la forestación, como también el cultivo tradicional. Asociado a lo anterior, existe constantemente el riesgo potencial de incendios forestales alentado por las altas temperaturas.

Los sistemas económicos comunales son altamente dependientes de condiciones ambientales locales, generando impactos diferenciados. Es por ello que los lineamientos estratégicos para la comuna están ligados a mitigar las problemáticas ambientales como la escasez de agua, contaminación por pesticidas, pérdida de biodiversidad, riesgo de incendios y deterioro de caminos. Las acciones y actividades estratégicas dirigidas a dichas problemáticas son:

- Potenciar los recursos naturales con los que cuenta la comuna, como la laguna Avendaño, y el río Itata como fuente básica para el abastecimiento de agua para riego.
- Fomentar la producción vinífera y frutícola como posibilidad de generación de turismo rural diverso y valor agregado.
- Aumentar la tecnificación del sistema de riego utilizado.
- Potenciar la oferta turística de la comuna en atractivos relacionados con la Laguna Avendaño, balnearios del río Itata y de esteros comunales. Esto aumentando la construcción de establecimientos de alojamiento y alimentación.

Dichos lineamientos han dado paso a grandes estrategias, como la que se viene gestando desde el año 2012, la cual consiste en que antes de que empiece la temporada estival para la comuna, se reúnen empresarios del turismo comunal de Quillón para formar

grupos de trabajo y dar a conocer nuevos beneficios empresariales tanto para este ámbito como para toda la comuna.

Comuna San Carlos

En la comuna desde el año 2007 con el pronunciamiento del último PLADECO se empezaron a generar estrategias ya más relacionadas en los ámbitos de agricultura, economía y medio ambiente, áreas altamente influenciadas por las consecuencias del cambio climático. Es por ello que se han gestionado lineamientos estratégicos y políticas de desarrollo referente al tema, para enfrentar de mejor forma los cambios y potenciar las ventajas que posee la comuna, entre ellos se encuentran:

- Fortalecer la competitividad del territorio comunal mediante la constante realización de estudios de potencialidades de fomento productivo territorial, generación de convenios de colaboración entre los miembros de gremios con estudiantes o egresados de universidades para realizar proyectos en el área económico - productivo.
- Potenciar iniciativas de desarrollo en el secano interior de la comuna, debido a que este sector es el con más deficiencia de servicios y potencialidades productivas económicas.
- Desarrollar competencias, habilidades y capacidades en las organizaciones productivas de la comuna, en primera instancia realizando un diagnóstico sobre el funcionamiento de los comité campesinos, tanto para ver las áreas de falencia ya sea en riego, distribución del suelo o afrontamiento de sequias, como para difundir posteriormente las ventajas de la asociatividad y la formación de organizaciones productivas.

Además de la parte económica, se han gestado políticas medioambientales que buscan establecer fuertes normativas medioambientales en la comuna y potencias su autofiscalización e implementación, como políticas medioambientales que definan normativas y parámetros bajo los cuales tendrán que actuar a nivel local. Para ello desde el año 2008 se realizó un diagnóstico medio ambiente en la comuna, estableciendo las brechas a nivel regional de la utilización de los recursos naturales y las deficiencias tanto en las políticas medioambientales como en la promoción de una educación medioambiental.

Como resultado de los diferentes programas, en junio del presente año 380 campesinos adscritos a los programas Prodesal recibieron un bono INDAP, destinado a la compra de insumos, materiales de construcción, reparación de invernaderos y otras actividades relacionadas. Además, del incentivo de continuar con los programas para mejorar las tecnologías de riego y capacitaciones de cómo enfrentar, tanto para invierno y verano, las extremas climáticas.

Como otro hecho concreto, en febrero del 2014 se inauguró en las cercanías de San Carlos el nuevo campo experimental del programa de arroz INIA, con un predio de 32 hectáreas beneficiará a más de 200 productores arroceros de la zona, no solo para generar las nuevas variedades de arroz chilenas destinadas principalmente al mercado nacional, sino que además porque se incluyen nuevas tecnologías de cultivo, producción y comercialización, pues esta variedad de arroz tiene más rendimiento, ocupa menos tiempo de cultivo y la utilización del agua es menor. En tanto, el Seremi de Agricultura de la región del Biobío, José Manuel Rebolledo se refirió a la importancia de la ubicación del nuevo campo experimental, enfatizando que se inserta en plena zona arrocera, “El tener una estación experimental en el sector en el que justamente se está produciendo arroz, al alcance de los agricultores y donde se busca no solo mejorar las variedades sino también hacer frente a la falta de agua, el comportamiento del cultivo frente al frío y todos los distintos desafíos a los que se ve enfrentado un agricultor con los cambios que ahora existen, es muy positivo”.

Comuna de San Ignacio

En la comuna no se han gestado estrategias con miras a adaptación o mitigación de las consecuencias del cambio climático, sin embargo, en la última actualización del Plan de Desarrollo Comunal 2009-2013 (PLADECO) se han planteado diversos objetivos y orientaciones por área de estudio donde se pretenden definir las bases para que posteriormente se establezcan lineamientos objetivos directamente vinculados con el cambio climático y sus áreas de desarrollo.

Actualmente, se gesta desarrollar un vínculo estratégico entre el desarrollo económico con el medioambiental, para fomentar el desarrollo sustentable de las actividades productivas realizadas por los habitantes y promover surgimiento de nuevos

emprendimientos, donde se tendrá especial atención en la promoción y surgimiento de actividades privadas rentables, fortaleciendo las experiencias exitosas y asesorando educativamente a las nuevas. El objetivo es que los habitantes de la comuna dependan menos de la ayuda estatal constante y puedan desarrollarse de manera independiente con saldos positivos, enfocándose en la mejor utilización de los recursos hídricos, en el aprovechamiento del suelo y en afrontar heladas características en invierno y altas temperaturas en época de verano.

Con respecto al medio ambiente, se busca la creación y desarrollo de una política comunal de protección del medio ambiente, la cual además de preservar el patrimonio natural y la calidad del medio ambiente, tendrá como misión revelar el valor ecológico de la comuna, ya que casi todas las producciones realizadas por los agricultores están libres de pesticidas y contaminación (son orgánicas). Y pensando en la consolidación de estrategias futuras, se creó el 2013 una mesa multidisciplinaria de tratamiento y acción ambiental, que integre tanto a vecinos como a instituciones públicas y privadas competentes en el tema, que permita la elaboración no solo de estrategias medioambientales, sino que también permitan el desarrollo del agro-turismo para que en conjunto con los objetivos económicos, poder activar la economía local.

Comuna San Nicolás

La comuna implementa ya desde la última actualización de su Plan de Desarrollo Comunal (2008-2015) que establece factores estratégicos ligando el ámbito económico productivo con el desarrollo de la comuna con pleno conocimiento en que las nuevas estrategias deben tener conciencia sobre los cambios que se producen por las consecuencias del cambio climático, que a pesar de lo que se podría pensar por la dimensión de la comuna y la cantidad de habitantes, el concepto lo tienen claro y saben en qué les afecta y les podría afectar.

En primer lugar, se da énfasis en el ámbito económico productivo, con lineamientos basados en generar oportunidades de empleo, agregar valor a los rubros productivos, fomentar la innovación y la inversión y ampliar el apoyo tecnológico a procesos productivos. Como ya se ha mencionado, San Nicolás presenta como actividad predominante la agricultura, y en ese sentido, es que este rubro es priorizado tanto por ser el

principal como porque es el más propenso al dinamismo del cambio climático, es por ello que se intenta relacionar mediante el desarrollo y consolidación del perfil silvoagropecuario en base a su tradición de prácticas culturales y económica orientado e innovando hacia procesos de industrialización agroalimentarias con agregación de valor, identificando el rol y las funciones de cada sector y de cada ámbito de la población.

En el ámbito medioambiental, los lineamientos están dirigidos a disminuir la contaminación ambiental mediante productos químicos, las fuentes de agua y las áreas verdes.

A través del departamento de Desarrollo Económico Local de la municipalidad de San Nicolás, se ejecutan diversas acciones para implementar un plan de trabajo con el fin de crear herramientas en los agricultores para desarrollar iniciativas sustentables. En el año 2013, se implementó una estrategia agropecuaria autosustentable y ecológica, como una principal política con la se trabaja en la comuna de San Nicolás para potenciar y mejorar la capacidad productiva de los agricultores, usando los propios recursos naturales con los que cuenta. La idea es entregarle a los agricultores de la comunas herramientas para desarrollarse, que aprendan, por ejemplo, a reutilizar los residuos de las cosechas de cereales, con mira a vencer los cambios que se están generando y los que se proveen para la región.

En enero del presente año, en San Nicolás Indap aprobó más de 60 proyectos que fortalecieron las estrategias agroecológicas presentes en torno al fomento de técnicas agroecológicas y de promoción de una alimentación saludable. Los proyectos consideran segundas alternativas para la producción de otros alimentos o mejorar su rendimiento cuando las principales se ven afectadas por problemas de clima, falta de agua, inundaciones o sequías. Como la construcción de gallineros con iluminación fotovoltaica de tal forma de aumentar el fotoperiodo de las aves a bajo costo y por ende mejorar la producción de huevos en época invernal. También se aprobaron nuevos invernaderos con riego tecnificado y manejo ecológico.

De esta forma, San Nicolás avanza a paso firme en una nueva forma de producción más amigable con el medio ambiente, capaz de producir productos alimenticios de alta calidad y demanda actual, utilizando el reciclaje de materias orgánicas y desarrollando nuevos sistemas de generación de energía renovables no convencionales, todo lo que en

definitiva aporta al mejoramiento integral de la calidad de vida de las poblaciones rurales y urbanas de la comuna, complementado con el conocimiento y las consecuencias del cambio climático.

4.3 Determinación de la capacidad de adaptación de las comunidades rurales seleccionadas al cambio climático en base a los recursos mencionados

Capacidad de adaptación

Con respecto a la capacidad de adaptación está ligada estrechamente a la evaluación de la vulnerabilidad, debido a que los sistemas se consideran más o menos vulnerables en función de dos factores: la gravedad de un evento estresante específico, como por ejemplo una sequía prolongada, y el grado de capacidad de adaptación de la comunidad para hacer frente a los impactos de dicho evento. Dicha capacidad además se trata de percibir el cambio o circunstancia de determinada amenaza, para su posterior evaluación, para decidir sobre las soluciones a seguir adoptando procesos y herramientas para gestionar el riesgo, pero para completar de mejor manera el concepto actual, la capacidad de adaptación debe ser un proceso a largo plazo, integrado y continuo, encaminado a reducir la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático, vinculado además a las actuales metas de reducción de la pobreza y las estrategias de crecimiento con bajas emisiones de carbono, como también asegurar al mismo tiempo la capacidad de contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades mediante sus recursos, su relación con otras sociedad y entre sus miembros.

Tabla de capacidad de adaptación

Las tablas son útiles para un análisis más completo de sus componentes y las relaciones que éstos pueden alcanzar. La literatura posee varios documentos que se refieren a marcos de sostenibilidad de la comunidad y el desarrollo de sus capacidades, a menudo con una orientación hacia las políticas, innovación y sustentabilidad, como en este caso el utilizado por Ellen Wall & Katia Marzall. En este estudio se presentan cuadros por cada comuna seleccionada, donde se considerarán recursos, variables e indicadores de interés

para la evaluación de la vulnerabilidad identificando los elementos que sufren el impacto del cambio climático, centrándose en la capacidad de adaptación ambiental, política e institucional.

Existe la capacidad de adaptación a diferentes escalas, desde el individuo a través de la familia, comunidad, región y nación dependiendo fundamentalmente del acceso a los recursos y su capacidad de movilizarlos de manera efectiva. Es por ello que el cuadro propuesto está directamente relacionado con los niveles de recursos presente en todas las comunidades, y la disponibilidad de estos representa no solo la condición de las comunas, sino que también su capacidad de adaptación colectiva para manejar los impactos climáticos.

Para efectos de estudio de la capacidad de adaptación, los recursos serán sociales, humanos, institucionales, naturales y económicos debido a que engloban las determinantes esenciales para que las comunidades rurales puedan adaptarse de manera viable a los cambios evidentes en los ámbitos mencionados.

A continuación, en la tabla 1 se presentan los recursos a considerar para la investigación de la capacidad de adaptación al cambio climático de las comunas previamente expuestas, además de una definición de los recursos y variables asociadas.

Tabla 1. Cuadro de capacidad de adaptación: Recursos, definiciones y variables relacionadas

Recurso	Definición	Variable
Social	Relaciones entre las personas a través de redes y la vida asociativa en su comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cohesión Social • Bienestar
Humano	Habilidades, educación, experiencias y en general capacidades de los individuos en combinación con la disponibilidad de personas productivas	<ul style="list-style-type: none"> • Población productiva • Niveles de Educación • Infraestructura Educativa • Jefas de hogar
Institucional	Infraestructura relacionada con el gobierno y los servicios públicos relacionados con la salud, el apoyo social y las comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de institucionalidad política • Infraestructura utilizada (eléctrica, transporte conectividad, agua,

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Natural	Dotaciones y recursos de la comuna pertenecientes al ámbito biofísico, incluido bosques, aire, agua, tierra cultivable, suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • salud) • Infraestructura de riego • Calidad del agua • Cantidad de recursos hídricos • Tipo de suelo • Tipos de bosques • Tipos de cultivos • Diferencias meteorológicas • Servicios medioambientales
Económico	Serie de características que permiten el desarrollo económico de la comuna	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de empleo • Actividad económica comunal • Ingresos promedios

Posteriormente, en la Tabla 2 se presentan los indicadores con los que se trabajará para analizar la capacidad de adaptación, dichos indicadores fueron seleccionados de acuerdo a la realidad de las comunidades de la provincia y son aquellos utilizados para comparar resultados

Tabla 2. Capacidad de adaptación con sus indicadores

Recurso	Variable	Indicador
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Cohesión Social 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de organizaciones sociales y comunitarias registradas en la municipalidad
	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de desarrollo humano
Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Población productiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitantes entre los 15 y 65 años de edad
	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de Educación 	<ul style="list-style-type: none"> • Años de escolaridad
	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura Educativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimientos educacionales
	<ul style="list-style-type: none"> • Jefas de hogar 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de jefas de hogar
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de institucionalidad política 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización política
	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura utilizada (eléctrica, transporte conectividad, agua, 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.

	salud)	
Natural	• Infraestructura de riego	• Cantidad de de depósitos sedimentarios
	• Calidad del agua	• Frecuencia de contaminación
	• Cantidad de recursos hídricos	• Número de ríos, lagos con acceso a la comuna
	• Tipo de suelo	• Uso de suelo
	• Tipos de bosques	• Hectáreas
	• Tipos de cultivos	• Tipo de cultivo por hectárea
	• Diferencias meteorológicas	• Tipo de diferencia meteorológica
Económico	• Servicios medioambientales	• Reservas medioambientales
	• Nivel de empleo	• Datos de empleo
	• Actividad económica comunal	• Tendencia en la diversidad de económica
	• Ingresos promedios	• Cifras comunales de ingresos

Recursos Sociales: Existen relaciones sociales entre dos o más individuos, grupos u organizaciones tanto dentro como fuera de la comunidad (diferenciándose comunidad rural como urbana). La importancia de las redes sociales se basa en que durante los momentos de estrés o cambios la comunidad reacciona de mejor manera cuando ya se han establecido redes previas y esta facilita la acción colectiva, en este caso con especial énfasis cuando los retos están relacionados con el clima, ya que una buena posición en este ámbito se relaciona con una buena adaptación a ciertos eventos. En este estudio las dos variables que se presentan para analizar los recursos sociales existentes (cohesión social y bienestar) están ligados a la organización de la comunidad y con el índice de bienestar de la comunidad en su territorio.

Recurso Humano: Los recursos humanos presente en las variables seleccionadas engloban la capacidad colectiva, el conocimiento y la experiencia de vida de los individuos dentro de su comunidad. Mientras mayor sean estos recursos, es más probable que los habitantes sean

capaces de responder ante riesgos, desafíos y aprovechar las oportunidades que enfrentan sus comunidades, y con respecto al clima y su impacto, las comunidades con más alto nivel de población educada es capaz de gestionar mejores estrategias de gestión con respecto al cambio climático y eventos severos, y además, buscando potenciales beneficios de estos.

Recurso Institucional: Existen instituciones como entidades formales e informales que son importantes para la planificación y viabilidad de una comunidad en general (Smithers y Smit, 1997). Es por ello que parte importante de la capacidad de adaptación de los grupos de habitantes radica en la calidad de estas instituciones básicas para el desarrollo de las comunidades, la cobertura de sus servicios y como éstos los representan.

Recurso Natural: Los recursos naturales y como estos son explotados se han convertido en determinantes claves para definir la sostenibilidad de las comunas en términos de la presencia suficiente de los recursos claves y básicos para apoyar el asentamiento humano tanto presente como futuro, ya que no solo hay necesidad inmediata de recursos como el aire y el agua, también son esenciales recursos bases sustanciales para el desarrollo de las actividades económicas comunales. Las variables e indicadores seleccionados son considerados como esenciales para la calidad de vida relacionada con los estándares de vida internacionales. En la actualidad, el cambio climático se caracteriza por tener impacto en muchos de los tipos de los recursos naturales existentes afectando negativamente a muchas comunidades rurales.

Recurso Económico: Los recursos económicos generalmente se encuentran entre los más estudiados debido a su impacto en la sostenibilidad de las comunidades, ya que están implicados en el cambio climático de varias maneras, como por ejemplo, si la tendencia en los niveles de empleo son cada vez mayor, entonces es más probable que los habitantes tengan mayores recursos financieros donde recurrir cuando se generan eventos meteorológicos que perturben la generación de ingresos. Los habitantes con trabajos seguros pueden ser capaces de invertir en prevención y adaptación estratégicas y soportar periodos de dificultades económicas con mayor facilidad en comparación con aquellos que no tienen reservas. Del mismo modo, una diversidad de oportunidades de empleos indica mayor oferta para los habitantes en caso de que se presenten situaciones adversas en sus puestos de trabajo debido a condiciones meteorológicas.

La adaptación al cambio climático es mayor cuando las personas tienen cada vez mayor diversidad de oportunidades económicas, ya que estos estarán mejor preparados para enfrentar el estrés económico generado por impactos en el clima o en el suelo.

Aplicación de las tablas de Evaluación de Capacidad de Adaptación

Capacidad de adaptación de las comunidades rurales seleccionadas

El marco de la capacidad de adaptación se describe en la tabla 2 y se completa con los datos de las comunidades rurales seleccionadas en la tabla 3 donde se resumen los indicadores y las puntuaciones², construyendo en base a éstas gráficos de ameba mostrando los resultados.

Comuna de Bulnes

En base a la información obtenida, en la Tabla 3 se presenta la calificación de los indicadores para la comuna de Bulnes. En ella se refleja una buena posición de la comuna para adaptarse al cambio climático, ya que 15 de sus indicadores están calificados sobre 5.

Tabla 3. Evaluación de los recursos comuna Bulnes

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	5
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	10
	Establecimientos educacionales	EE	7
	Número de jefas de		

² La transformación de los indicadores a escala likert se presenta en el Anexo N°1

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Institucional	hogar	JH	0
	Organización política	OP	10
Natural	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	7.5
	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	5
	Hectáreas de bosques	TB	3
	Tipo de cultivo por hectárea	CH	7
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	5
Económico	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	7
	Cifras comunales de ingresos	TI	5

Analizando por recurso, en lo social se refleja una buena posición aunque con la principal falencia en la organización social, esto quiere decir que aún falta organización entre los habitantes, sobre todo para enfrentar en comunidad cambios en las distintas áreas de desarrollo. Sin embargo, la comuna según el IDH es un buen lugar para vivir. El recurso humano y el económico poseen los indicadores mejor evaluados de la tabla, esto quiere decir que tanto los habitantes de la comuna como su desarrollo económico están bien

posicionados para enfrentar eventos extremos o adaptarse a los cambios que ya se están generando. Sin embargo, dentro de estos recursos, se muestran dos indicadores evaluados con puntaje bajo, como lo son el número de jefas de hogar de la comuna que ha ido en aumento en los años evaluados y el ingreso neto de las familias ha permanecido estable. El recurso natural es el que posee la evaluación de los indicadores más variados pero que indican grandes falencias en esta área, desaprovechando recursos naturales con los que cuenta la comuna, lo que indica que ante eventos climáticos complejos, se verían perjudicados en este ámbito.

Comuna de Chillán Viejo

En la Tabla 3.1 se presenta la calificación de los indicadores para la comuna de Chillán Viejo, donde 12 de los 19 indicadores se encuentran evaluados sobre 5, lo que da una buena posición a la comuna para afrontar los cambios y eventos extremos que puede sufrir por concepto del cambio climático.

Tabla 3.1 Evaluación de los recursos comuna Chillán Viejo

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	7
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	10
	Establecimientos educacionales	EE	5
Institucional	Número de jefas de hogar	JH	0
	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5

Natural	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	3
	Hectáreas de bosques	TB	3
	Tipo de cultivo por hectárea	CH	5
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	3
Económico	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	0
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	5
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

Sus fortalezas se presentan en ámbito social, lo que detona una buena organización en la comunidad y la buena calidad de vida que ellos llevan y en el ámbito humano con un consistente sistema tanto productivo como educativo, a pesar de que el número de jefas de hogar en la comuna va en aumento, no es en cantidad considerable para decir que es un punto muy negativo. A nivel institucional, todos los indicadores se encuentran sobre 5, destacándose la cobertura de los servicios básico, ya que solo a nivel rural aislado al centro comunal principal es donde la cobertura es deficiente. En el recurso natural es donde se dan a notar las carencias de la comuna en torno al aprovechamiento de los elementos presentes en los indicadores, como lo es el uso de suelo tanto a nivel general como a nivel

del cultivo principal de la comuna y las hectáreas de bosques que posee (lo que indica mayor índice de deforestación). Lo planteado, pone en este sentido en una desventaja a la comuna principalmente porque los efectos del cambio climático afectan directamente a este recurso, y por defecto a los agricultores en su principal fuente de ingresos. Con respecto al recurso económico, existe en la comuna una actividad predominante, que a pesar de que por la explicación anterior se ha visto altamente afectada, sigue siendo la principal. Se destaca que la tendencia en el nivel de ingresos ha ido en aumento, esto a pesar de que la tasa de desocupación ha aumentado, es porque la especialización de los habitantes (aumento de los profesionales en la comuna por las obras habitacionales que se han hecho en la comuna) los cuales tienen mayores ingresos.

Comuna de Cobquecura

Con respecto a la comuna de la zona costera, en la Tabla 3.2 se presenta la calificación de los indicadores, donde 14 de los indicadores propuestos son de puntuación sobre 5, por lo que la comuna posee una buena capacidad de adaptación al cambio climático.

Tabla 3.2 Evaluación de los recursos comuna Cobquecura

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	3
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	5
Institucional	Número de jefas de hogar	JH	0
	Organización política	OP	10

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5
Natural	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	10
	Hectáreas de bosques	TB	10
	Tipo de cultivo por hectárea	CH	3
	Tipo de diferencia Meteorológica	DM	7
Económico	Reservas Medioambientales	RM	10
	Datos de empleo	DE	0
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	5
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

Analizando cada uno de los recursos se ven tanto buenas calificaciones como algunas deficiencias pero se mantiene equilibrado, por lo que deja a la comuna en una buena posición para adaptarse a cambios y eventos extremos. Individualmente, el recurso social con su indicador de organizaciones sociales registradas es el que presenta el puntaje más bajo, debido a que mayoritariamente se presentan organizaciones informales, lo que crea una desventaja para quienes lo conforman debido a que carecen de ayuda gubernamental. Sin embargo a nivel nacional, Cobquecura está clasificado como un buen

lugar para vivir. Con respecto al recurso humano, la carencia se encuentra en la educación, tanto por los niveles de escolaridad como por el nivel de establecimientos educacionales, pues después de la enseñanza media los adolescentes deben salir de la comuna para aumentar su nivel de educación, lo que hace que la especialización se éstos se concentre en otros territorios. A nivel institucional el énfasis se deriva en que aún falta cobertura en los servicios básicos en zonas rurales, ya sea porque no existe la conexión o porque los habitantes siguen prefiriendo otros métodos de abastecimiento (por ejemplo pozos de agua). El recurso natural se complementa con el económico, se debe considerar que la comuna posee una amplia variedad de recursos naturales (ríos con amplio caudal y acceso tanto a tierra fértil como a mar), es por ello que por un lado existe mayor diversidad de actividades económicas, pero principalmente estacionales, lo que provoca que a pesar de que exista utilización de los recursos y con ello ofertas de trabajo, éstas no son estables dentro del año.

Comuna de Coihueco

En la Tabla 3.3 se presenta la calificación de los indicadores para la comuna de Coihueco, donde 15 de los indicadores propuestos son de puntuación sobre 5. En general los puntajes de los indicadores demuestran que la comuna posee los recursos para adaptarse a cambios y eventos extremos.

Tabla 3.3. Evaluación de los recursos comuna Coihueco

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	7
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	7
	Número de jefas de		

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Institucional	hogar	JH	7
	Organización política	OP	10
Natural	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5
	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	5
	Uso de suelo	US	10
	Hectáreas de bosques	TB	3
	Tipo de cultivo por hectárea	CH	3
Económico	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	1
	Datos de empleo	DE	0
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	0
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

Comenzando por los recursos sociales y humanos, los que muestran que los habitantes no solo se establecieron en comunidades registradas (aprovechando así beneficios estatales) sino que además su educación es cada vez mayor, lo que significa que sus habitantes poseen más herramientas técnicas y profesionales. A nivel institucional, la falencia se encuentra en la cobertura de los servicios básicos en las localidades más rurales de la comuna. A nivel natural solo se destacan el uso de suelo de cultivo y que su clima es

propicio para la eficiencia de su actividad económica principal. Respecto al recurso económico, a pesar de la potencialidad de la comuna, la tasa de desocupación ha ido en aumento, esto ligado a que la actividad económica principal es dominante, por ende las consecuencias del cambio climático han afectado de mayor forma la tasa de trabajo.

Comuna de El Carmen

Para la comuna en la Tabla 3.4 se presenta la calificación de los indicadores, donde 16 de éstos son de puntuación sobre 5, lo que deja a la comuna muy bien posicionada lo que se considera que posee la capacidad de adaptación a cambios y eventos extremos.

Tabla 3.4 Evaluación de los recursos comuna El Carmen

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	10
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	7
	Número de jefas de hogar	JH	7
Institucional	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	6.25
Natural	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	10
	Hectáreas de bosques	TB	3
	Tipo de cultivo por hectárea	CH	10
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
Económico	Reservas Medioambientales	RM	10
	Datos de empleo	DE	0
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	10
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

Tanto en el recurso social como humano, las puntuaciones reflejan que los habitantes poseen las capacidades y los medios para desarrollarse, siendo la falencia más notoria que el promedio de los años de escolaridad se han mantenido constante. A nivel institucional se mantiene la buena tendencia, incluso a nivel de cobertura de los servicios básicos, ya que solo a nivel más cordillerano es donde principalmente la conectividad es deficiente. Por otro lado, la utilización de los recursos naturales es eficiente, beneficiando a la actividad económica principal lo que se ve reflejado en el recurso económico. Bajo este sentido, sus carencias pasarían por la cantidad de hectáreas de bosque (lo que indica mayor índice de deforestación) y que ha aumentado, aunque no ha nivel considerable, la tasa de desocupación sobretodo estacional de los habitantes de la comuna.

Comuna de Ñiquén

Para la comuna de Ñiquén en la Tabla 3.5 se presenta la calificación de los indicadores, donde 10 de los propuestos son de puntuación sobre 5. Esto indica que la comuna, a pesar de que posee elementos para sustentar cambios o eventos extremos, su capacidad de adaptación es baja.

Tabla 3.5 Evaluación de los recursos comuna Ñiquén

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	3
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	10
	Establecimientos educacionales	EE	5
Institucional	Número de jefas de hogar	JH	0
	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5
Natural	Cantidad de depósitos sedimentarios	DS	0
	Frecuencia de contaminación	FC	0
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	7
	Hectáreas de bosques	TB	3

	Tipo de cultivo por hectárea	CH	5
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	0
Económico	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	0
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

Analizando por recurso, en el social se percibe la falta de organización formal registrada municipalmente, siendo una debilidad para el flujo de información y beneficios estatales. En el recurso humano los indicadores con menor calificación fueron los establecimientos educacionales lo que refleja la carencia en la comuna de liceos técnicos profesional e institutos, por lo que la población escolar que opte con estos sistemas, deberá salir de la comuna, y por otro lado el número de jefas de hogar ha ido aumentando considerablemente dentro tanto del sector urbano como rural. A nivel institucional, el problema principal que posee la comuna es que sus depósitos de agua se ven constantemente afectados por contaminación de diversas índoles, sobre todo las que abastecen las zonas rurales. En cuanto al recurso natural, la puntuación de sus indicadores es variada, lo que indica que existen elementos que potencian su actividad económica principal y como los recursos naturales son utilizados, sin embargo, existen deficiencias propias de la ubicación de la comuna. Y con respecto al recurso económico, los indicadores muestran sustentabilidad en este ámbito, sin embargo, tanto el empleo como los ingresos de los habitantes descansan principalmente en una actividad económica, la agricultura, y es la que se ve principalmente afectada al cambio climático, lo que indica un punto de debilidad en este sentido para la comuna.

Comuna de Pemuco

En la Tabla 3.6 se presenta la calificación de los indicadores para la comuna de Pemuco, donde 14 de los indicadores propuestos son de puntuación sobre 5, lo que indica que la comuna se encuentra en buena posición para adaptarse a las consecuencias originadas por el cambio climático.

Tabla 3.6 Evaluación de los recursos comuna de Pemuco

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	3
	Índice de desarrollo humano	IDH	5
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	10
	Establecimientos educacionales	EE	7
Institucional	Número de jefas de hogar	JH	0
	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5
Natural	Cantidad de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	10
	Hectáreas de bosques	TB	3

Económico	Tipo de cultivo por hectárea	CH	7
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	5
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

A nivel de los recursos, socialmente existen carencias en la comuna, tanto en el registro formal de organizaciones como en el IDH, lo que indica una falta de cohesión social y aumentar los niveles de bienestar para los habitantes de la comuna. Con respecto al recurso humano, tanto productivamente como a nivel educacional los índices son buenos, lo que indica un buen desarrollo de las personas, a pesar de que el número de jefas de hogar ha sido variable a la alza, no es en cantidad preocupante. Con respecto al recurso natural, los indicadores con menor evaluación son aquellos propios de la ubicación de la comuna, lo que se contrasta con el uso que se le da al uso en general del suelo y el beneficio meteorológico con el que cuentan. El recurso económico en base a los indicadores propuestos, refleja una fortaleza para la comuna tanto en nivel de ingresos como en tasa de desocupación, esto se debe a la inclusión de nuevos rubros a la comuna ampliando la oferta y la estabilidad laboral.

Comuna de Pinto

En la comuna de Pinto encontramos que 15 de los 19 indicadores propuestos en la tabla 3.7 son superiores a 5, siendo solo 4 bajo este puntaje. Lo que implica que Pinto posee una buena capacidad de adaptación.

Tabla 3.7 Evaluación de los recursos comuna de Pinto

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	3
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	10
	Establecimientos educacionales	EE	5
	Número de jefas de hogar	JH	10
Institucional	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5
Natural	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	10
	Hectáreas de bosques	TB	10
	Tipo de cultivo por	CH	3

hectárea			
Económico	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	10
	Datos de empleo	DE	0
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	7
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

El punto más fuerte dentro de esta comuna es su Recurso Humano, en el cual encontramos que la población productiva ha ido en aumento, que cada vez hay más mujeres insertas en el mundo laboral y a pesar de no existir un gran número de establecimientos escolares la escolaridad en la comuna ha ido en aumento. En el ámbito social nos encontramos que pinto posee un índice de desarrollo humano bastante bueno pero no posee mucha cohesión social, lo cual se muestra al presentar un bajo número de organizaciones sociales. A nivel institucional posee una buena organización política, con buena representación, así como también buena cobertura en el ámbito de la salud, pero posee diferentes falencias en lo que refiere a cobertura en agua potable, conectividad y electricidad la cual no cubre el 100% de la comuna. En el ámbito natural, destaca el clima apto para actividades agrícolas y forestales a pesar de que la superficie explotada para tales actividades es baja. Por último en el ámbito económico, se muestra un aumento en el nivel de desempleo en la comuna, así como también un aumento en el nivel de ingresos a través del tiempo, además de esto presenta una disminución en la actividad económica predominante, lo cual indica una diversificación de las actividades en la zona.

Comuna de Portezuelo

La comuna de Portezuelo posee de acuerdo a los indicadores presentados una capacidad de adaptación media-alta al presentar 15 de sus 19 indicadores sobre 5 puntos presentes en la tabla 3.8.

Tabla 3.8 Evaluación de los recursos comuna de Portezuelo

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	5
	Índice de desarrollo humano	IDH	5
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	5
Institucional	Número de jefas de hogar	JH	7
	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5
Natural	Cantidad de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	10
	Hectáreas de bosques	TB	3
	Tipo de cultivo por	CH	5

hectárea			
Económico	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	7
	Cifras comunales de ingresos	TI	0

En el ámbito social muestra carencia tanto en el número de instituciones sociales como en el Índice de desarrollo humano, lo que implica un poco cohesión social en la comuna. En el ámbito del Recurso humano, encontramos una disminución en las jefas de hogar lo que muestra un incremento en la inserción laboral por parte de las mujeres, además de poseer un buen índice en lo que respecta a población productiva, en lo que refiere a años de escolaridad estos se han mantenido estables a lo largo de los años, mientras que los establecimientos educacionales solo alcanzan la enseñanza media lo que genera que la gente que quiera continuar sus estudios deba emigrar de la comuna dirigiéndose hacia otras tales como la comuna de Chillán. En el ámbito institucional posee representación política conocida, presentando una buena cobertura de salud, con falencias en lo que refiere a conectividad, agua y electricidad, las cuales a pesar de ser superiores al 50% en cobertura, no alcanzan al 100% de la población. En el ámbito natural, posee un clima apto para el desarrollo de actividades agrícolas y forestales, con un buen índice de uso de suelo en cultivos. Posee un bajo porcentaje de hectáreas destinadas a cultivos, siendo la actividad forestal la que ocupa una mayor proporción de hectáreas en la zona. Por último en el ámbito económico, Portezuelo presenta una disminución en los niveles de ingreso, un aumento en la diversidad en la actividad económica y una disminución a través del tiempo en el desempleo de la comuna.

Comuna de Quillón

Quillón posee un nivel de capacidad de adaptación al cambio climático medio-alto, presentando 15 de sus indicadores presentes en la tabla 3.9 con valores sobre 5.

Tabla 3.9 Evaluación de los recursos comuna de Quillón

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	5
	Índice de desarrollo humano	IDH	5
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	5
	Número de jefas de hogar	JH	7
Institucional	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5.5
Natural	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	10
	Hectáreas de bosques	TB	3

Económico	Tipo de cultivo por hectárea	CH	5
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	7
	Cifras comunales de ingresos	TI	0

En el ámbito social presenta carencias, tanto en el número de organizaciones sociales como en el indicador de desarrollo humano. En el ámbito institucional no posee una cobertura completa en los servicios de agua y electricidad, así como tampoco posee una conectividad comunal del 100%. En salud se da una cobertura buena presentando centros de salud y en lo que refiere a depósitos sedimentarios, existen y con un bajo riesgo de contaminación.

En el ámbito natural, destaca el % de superficie destinada a cultivos la cual es baja, a pesar de esto el principal cultivo de la zona no posee más del 7% de las hectáreas. Siendo el área forestal quien ocupa una mayor superficie en relación a la superficie total de la comuna. Además destacar que posee un clima adecuado para la actividad agrícola y forestal. En el ámbito económico, el desempleo ha ido en disminución, posee además, un aumento en la diversidad de la actividad económica aunque los ingresos de la población han ido disminuyendo a través del tiempo.

Comuna de San Carlos

La comuna de San Carlos posee una buena capacidad de adaptación al cambio climático presentando 15 indicadores sobre 5, siendo 6 de estos con puntaje igual a 10, presentándose lo anterior en la tabla 3.10.

Tabla 3.10 Evaluación de los recursos comuna San Carlos

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	7
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	7
	Número de jefas de hogar	JH	0
Institucional	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	7,5
Natural	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	0
	Uso de suelo	US	5
	Hectáreas de bosques	TB	3

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Económico	Tipo de cultivo por hectárea	CH	10
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	10
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

Explicando lo mencionado principalmente en el ámbito económico, en el cual destaca por la diversidad económica en la zona, la disminución en la tasa de desempleo y el aumento en los ingresos a través del tiempo en el sector. En el ámbito social, posee un buen número de organizaciones sociales así como también un buen índice de desarrollo humano lo que se traduce o refleja un buen nivel de cohesión social dentro de la comuna. En el ámbito humano el número de jefas de hogar ha ido en aumento, los años de escolaridad de los habitantes se mantienen estables, presentando en la comuna establecimientos educacionales de enseñanza técnica e institutos profesionales. En el ámbito institucional, este se presenta con un buen indicador, con una buena cobertura de salud y conectividad, con pocas falencias en la cobertura de agua y electricidad la cual por poseer sectores rurales no alcanza el 100% de cobertura. En el ámbito natural nivel medio alto de hectáreas destinadas al cultivo en comparación a la superficie total de la comuna, siendo su principales cultivos quienes ocupan el mayor área de estas plantaciones.

Comuna de San Ignacio

San Ignacio posee 14 de los 19 indicadores presentes en la tabla 3.11 con puntuación igual o superior a 5, lo cual nos da a conocer que posee un nivel de capacidad de adaptación al cambio climático medio.

Tabla 3.11 Evaluación de los recursos comuna San Ignacio

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	7
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	7
	Número de jefas de hogar	JH	0
Institucional	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5,5
Natural	Cantidad de depósitos sedimentarios	DS	5
	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	5
	Hectáreas de bosques	TB	3

Económico	Tipo de cultivo por hectárea	CH	10
	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	0
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

En su aspecto social posee un buen índice de desarrollo humano así como un buen número de instituciones sociales (sobre 200), lo cual se traduce en un buen nivel de cohesión social. Su ámbito humano es relativamente bueno, a pesar de presentar un aumento en el nivel de jefas de hogar, mantiene el nivel de años de escolaridad, y presenta institutos técnicos y/o profesionales dentro de los establecimientos educacionales que posee la comuna, además posee un buen índice de población productiva. En su ámbito institucional, posee representación política, además de una cobertura en salud estable, presentando ciertas falencias en lo que respecta a electricidad, agua y conectividad, recursos que no alcanzan el 100% de la comuna pero si se mantienen sobre el 50%.

En el ámbito natural, es factible que haya contaminación en la comuna, pero esta es monitoreada de manera frecuente, el área de cultivos en relación a la superficie de la comuna es alrededor de 70%, siendo destinadas en su mayoría a actividades forestales. En el ámbito económico, el desempleo ha ido disminuyendo, los ingresos en la comuna han ido aumento, manteniendo su actividad económica centrada en las actividades agrícola, ganadera y silvicultura.

Comuna de San Nicolás

La comuna de San Nicolás presenta un nivel de adaptabilidad al cambio climático medio, teniendo 12 de sus indicadores presentes en la tabla 3.12 sobre o igual a 5 puntos.

Tabla 3.12 Evaluación de los recursos comuna San Nicolás

Recurso	Indicador	Código	Puntaje
Social	Número de organizaciones sociales registradas en la municipalidad	OS	7
	Índice de desarrollo humano	IDH	7
Humano	Habitantes entre los 15 y 65 años de edad	PP	7
	Años de escolaridad	AE	5
	Establecimientos educacionales	EE	5
	Número de jefas de hogar	JH	0
Institucional	Organización política	OP	10
	Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud.	CB	5,5
	Cantidad de de depósitos sedimentarios	DS	0
Natural	Frecuencia de contaminación	FC	5
	Número de ríos, lagos con acceso a la comuna	RL	3
	Uso de suelo	US	3
	Hectáreas de bosques	TB	3
	Tipo de cultivo por hectárea	CH	3

	Tipo de diferencia meteorológica	DM	10
Económico	Reservas Medioambientales	RM	0
	Datos de empleo	DE	10
	Tendencia en la diversidad de económica	AE	10
	Cifras comunales de ingresos	TI	10

En el ámbito social, posee una buena cohesión, lo cual se ve reflejado en el gran número de organizaciones sociales registradas las cuales superan las 200 organizaciones y de acuerdo al Índice de Desarrollo Humano, en el cual debido al valor de este 0.64, se le otorga la puntuación 7. En el ámbito humano los años de escolaridad se mantienen al mismo nivel, pero carece de mayor infraestructura educacional, alcanzando solo a cubrir hasta la enseñanza media. Posee una fuerza laboral estable, lamentablemente con poca participación femenina, lo cual se ve reflejado al aumentar el número de dueñas de casa través del tiempo. En el ámbito institucional posee una estructura y participación política, una buena cobertura de salud, pero con falencias en los servicios de agua y electricidad, así como también en la conectividad de la comuna, la cual no alcanza el 100%, posee depósitos sedimentarios, pero con un alto índice de contaminación.

Respecto al ámbito natural, posee riesgo de contaminación pero es monitoreada constantemente, posee una superficie de suelo cultivada superior al 80% en comparación a la superficie de la comuna, siendo repartida entre la actividad agrícola y forestal con un clima que favorece estas actividades. En términos económicos, posee una actividad económica dominante, mostrando una disminución sostenida en el desempleo y un incremento en el ingreso de los hogares a través del tiempo.

4.4 Tabla de posiciones según la capacidad de adaptación de las comunidades rurales seleccionadas

La tabla de posiciones está constituida por la cantidad de aquellos indicadores evaluados por sobre o igual a 5 de cada comuna seleccionada, esto debido a que desde esa puntuación se puede señalar una fortaleza u oportunidad de los recursos de la comuna o con los que cuenta ésta tanto para adaptarse al cambio climático como para crear estrategias o políticas enfocadas al mismo fenómeno.

Tabla 4: Tabla de posiciones según capacidad de adaptación

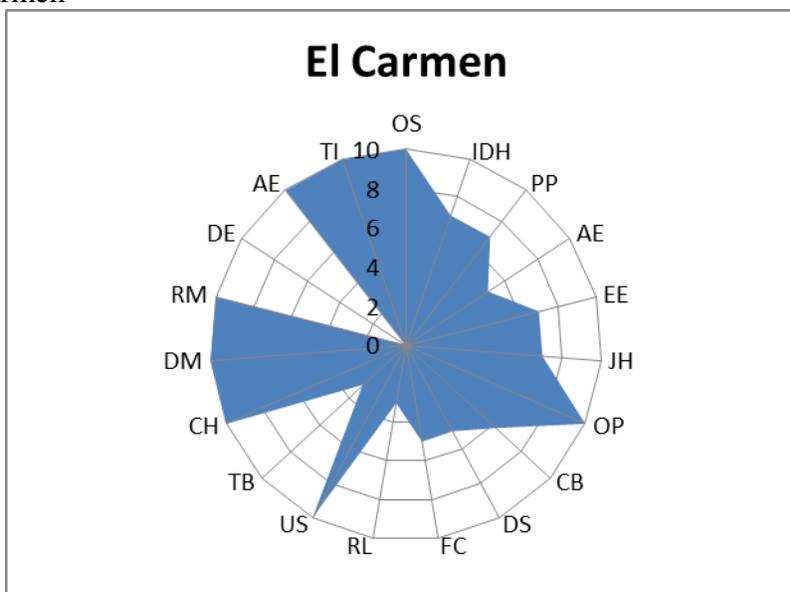
Comuna	Cantidad de indicadores sobre/igual a 5
El Carmen	16
Bulnes	15
Coihueco	15
Pinto	15
Portezuelo	15
San Carlos	15
Cobquecura	14
Pemuco	14
San Ignacio	14
Quillón	13
Chillán Viejo	12
San Nicolás	12
Ñiquén	10

Fuente: Elaboración propia en base a la evaluación de los indicadores por comuna

Capacidad Alta de Adaptación	Capacidad Media-Alta de Adaptación	Capacidad Media de Adaptación	Capacidad Media-Baja de Adaptación	Capacidad Baja de Adaptación
------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------

En primer lugar con 16 indicadores sobre o igual a 5 se encuentra El Carmen, donde se puede vislumbrar que los principales indicadores (Gráfico 1) de cada recurso están siendo bien utilizados y/o están como fortaleza dentro de ella, por lo que se indica que la comuna posee una alta capacidad de adaptación al cambio climático.

Gráfico 1: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna El Carmen



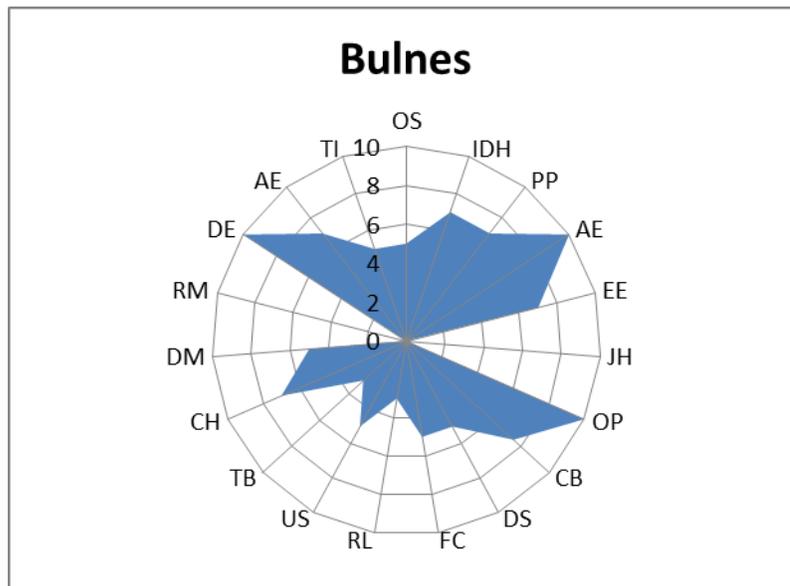
Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

La capacidad de adaptación de El Carmen se distribuye equilibradamente en todos los recursos estudiados y utilizados, pues como se puede ver en el gráfico, las evaluaciones son positivas para la mayor parte de éstos, siendo la debilidad más evidente que la tasa de desocupación en la comuna ha aumentado.

Posteriormente, se encuentran las comunas de Bulnes, Coihueco, Pinto, Portezuelo y San Carlos con 15 indicadores con puntuación sobre o igual a 5. Entre las comunas existen diferencias en los recursos de cada una, como se muestra en los gráficos ameba posteriores, sin embargo, se puede realizar una asociatividad entre ellas, como lo es las que las fortalezas se derivan del recurso social, natural y económico, por lo que se considera que ellas poseen una capacidad media-alta de adaptación al cambio climático.

La evaluación de los indicadores de la comuna de Bulnes es distribuida equitativamente sin mostrar grandes fortalezas, pero con ciertos indicadores que sustentan la capacidad de adaptación de la comuna (Gráfico 2)

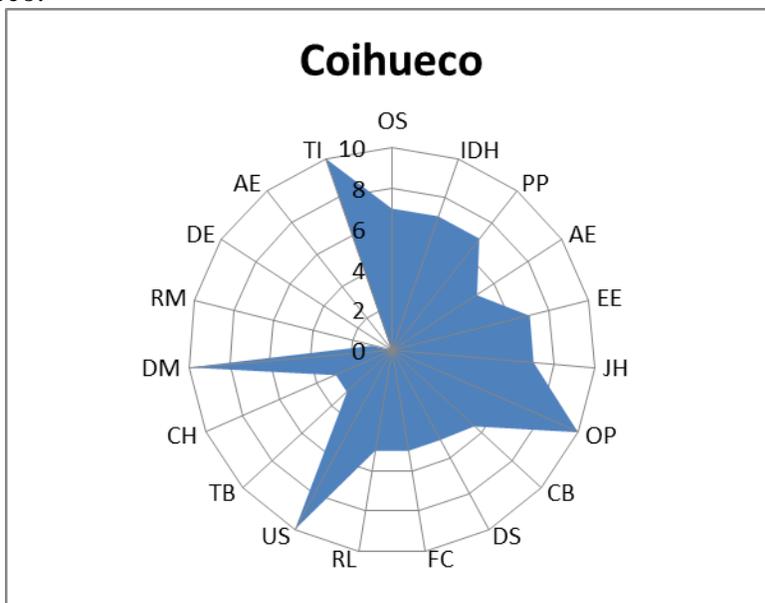
Gráfico 2: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna Bulnes.



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Con respecto a Coihueco (Gráfico 3), se puede vislumbrar que las fortalezas se centran en los recursos sociales, humanos e institucionales, lo que ocurre también en la comuna de Pinto (Gráfico 4) y Portezuelo (Gráfico 5).

Gráfico 3: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna Coihueco.

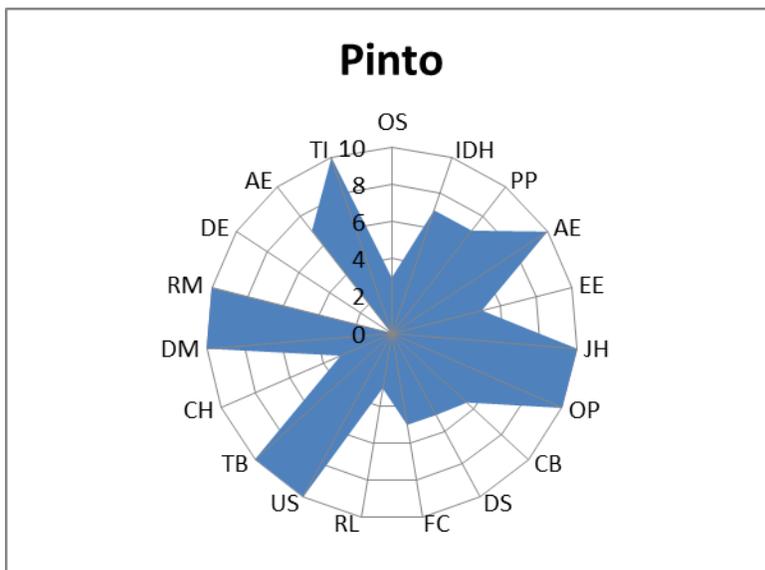


Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Para la Comuna de Pinto, además de las fortalezas ya mencionadas, existen otros puntos fuertes en el ámbito natural y económico mérito de la organización de la comuna (Gráfico 4).

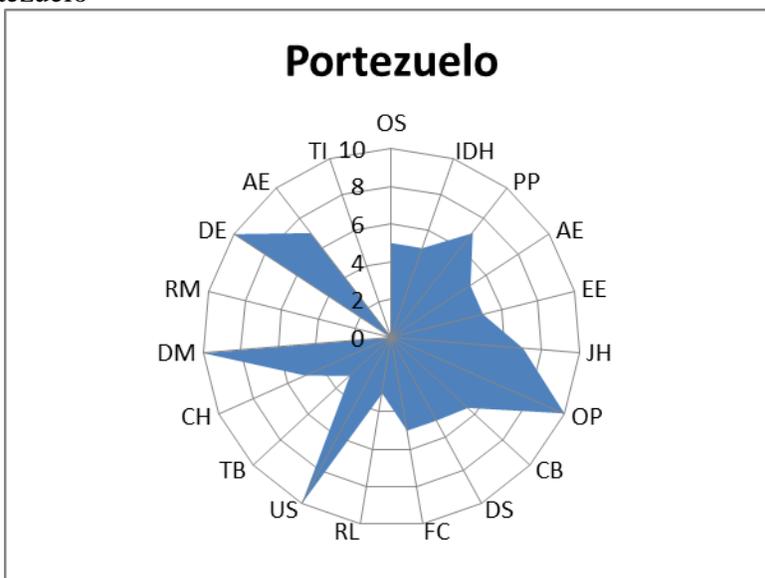
Gráfico 4: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna Pinto



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

La evaluación de los indicadores para la comuna de Portezuelo es distribuida equitativamente, pero se muestran falencias considerables (Gráfico 5)

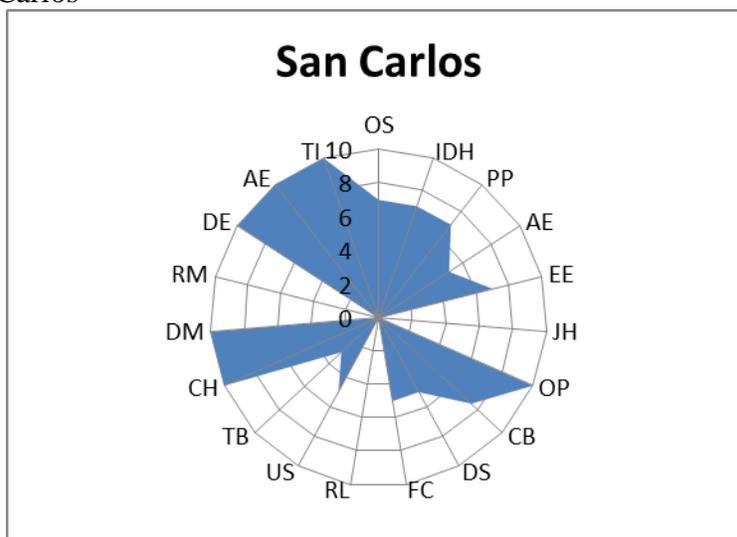
Gráfico 5: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Portezuelo



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Para la comuna de San Carlos, los indicadores del recurso económico son los que entregan la fortaleza (Gráfico 6).

Gráfico 6: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de San Carlos



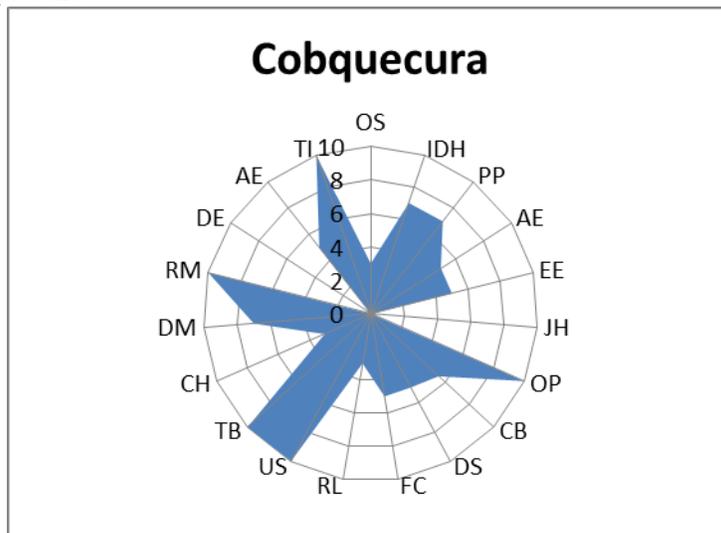
Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Con capacidad de adaptación media, se encuentran las comunas de Cobquecura, Pemuco y San Ignacio con un conjunto de 14 indicadores evaluados sobre o igual a 5. Analizando la asociatividad de estas comunas, las fortalezas se centran en los recursos institucionales y naturales.

Para la comuna de Cobquecura, la distribución de la evaluación de los indicadores es distribuida con fortalezas y debilidades notoriamente marcadas y otras medias que sustentan la capacidad media de adaptación concluida (Gráfico 7).

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

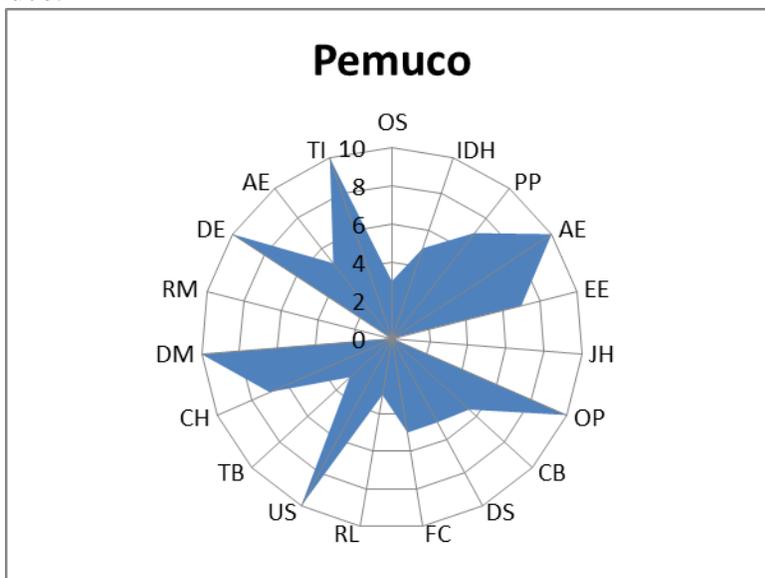
Gráfico 7: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Cobquecura



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

El gráfico de la comuna de Pemuco (Gráfico 8) muestra una distribución de la evaluación de los indicadores más homogénea pero más en el centro de la ésta, lo que indica que son superiores los indicadores con evaluación igual o bajo a 5, lo que no sustenta a los recursos para ser considerada una comuna con mejor capacidad de adaptación.

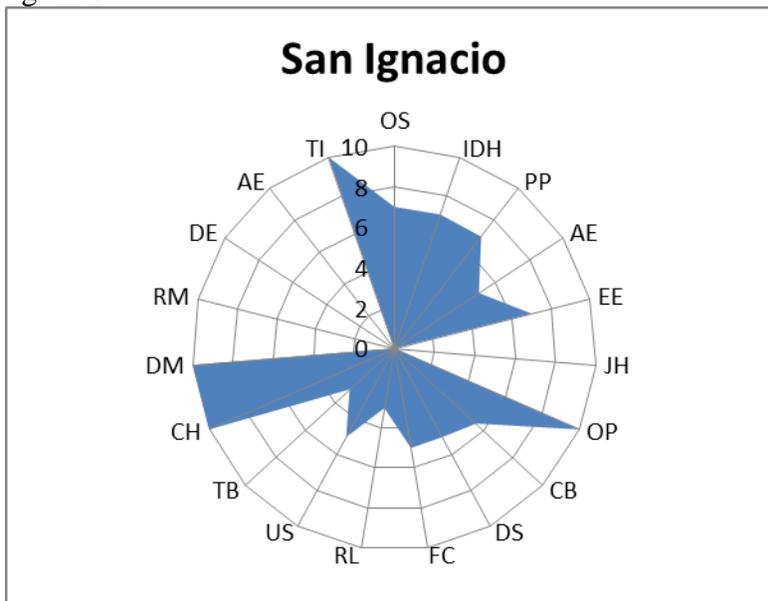
Gráfico 8: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Pemuco.



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

San Ignacio, a pesar de que se encuentra dentro de la categoría de capacidad media junto con las comunas anteriores, posee debilidades en ciertos indicadores más marcados, contrastándose con buenas evaluaciones en los recursos sociales y económicos (Gráfico 9).

Gráfico 9: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de San Ignacio



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Con capacidad de adaptación al cambio climático media-baja, se encuentran las comunas de Quillón, Chillán Viejo y San Nicolás, con 13 y 12 indicadores evaluados con puntuación sobre o igual a 5, respectivamente.

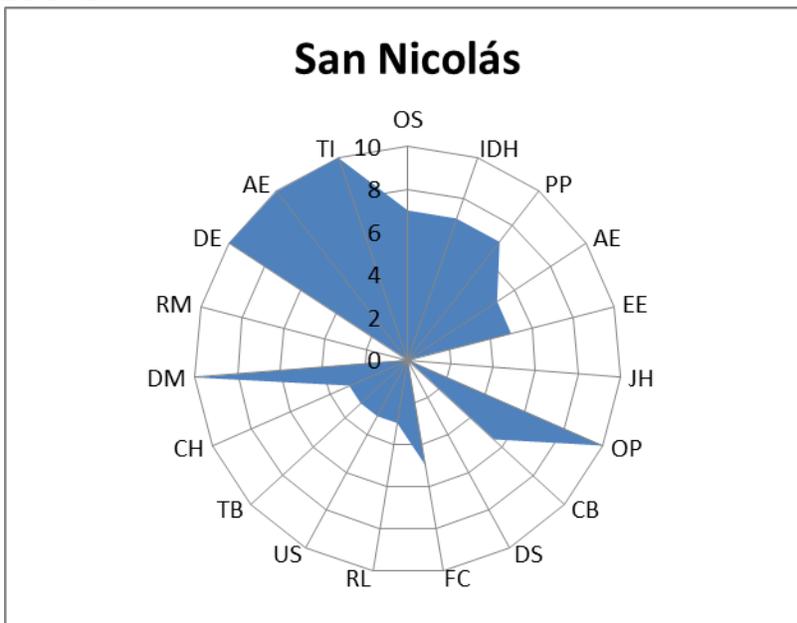
Las 3 comunas que integran esta posición, poseen falencias considerables en cada uno de los recursos utilizados, mostrando una distribución heterogénea en sus indicadores.

En los gráficos ameba correspondientes a las comunas de San Nicolás (Gráfico 10) y Chillán Viejo (Gráfico 11), se muestra una deficiencia principal en los indicadores que componen los recursos institucionales y naturales.

De San Nicolás se destaca su fortaleza en los recursos económicos, lo que permite el sustento para algún evento extremo o alguna consecuencia directa del cambio climático que afecte tanto a la población rural como urbana.

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

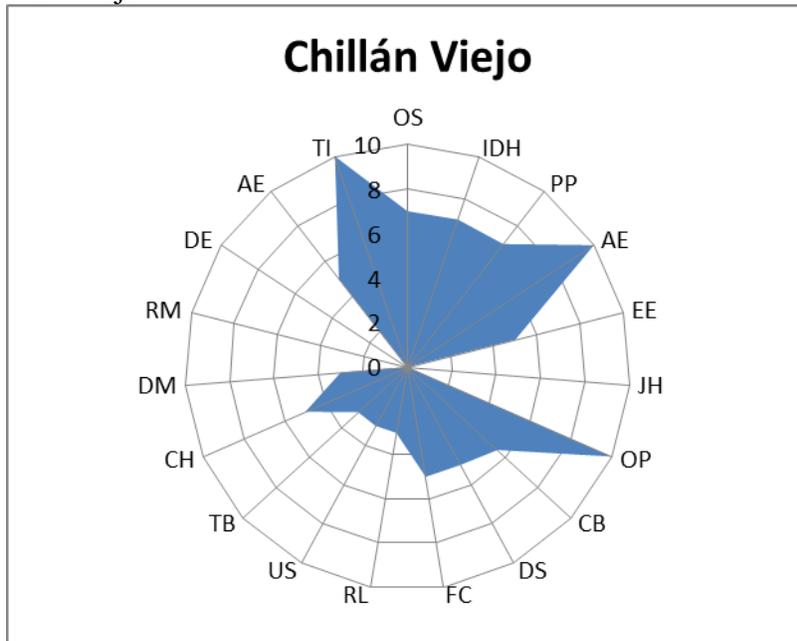
Gráfico 10: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de San Nicolás



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Chillán Viejo, concentra sus fortalezas de adaptación en el recurso social y humano, lo que muestra un mayor enfoque de esfuerzos en aquellos indicadores.

Gráfico 11: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Chillán Viejo

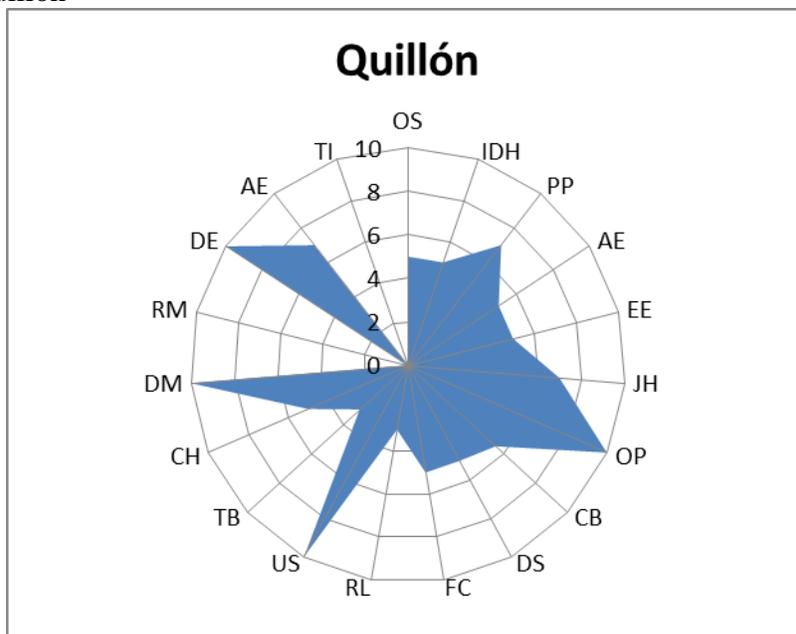


Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

Quillón, al igual que la comuna anterior, presenta sus fortalezas enfocadas en los indicadores del ámbito social y humano (Gráfico 12), sin embargo, las evaluaciones de éstos no son altas (pues bordan los 5 y 7 puntos), lo que en conjunto con las debilidades más evidentes en el recurso natural, ratifican la posición en la que se encuentra la comuna.

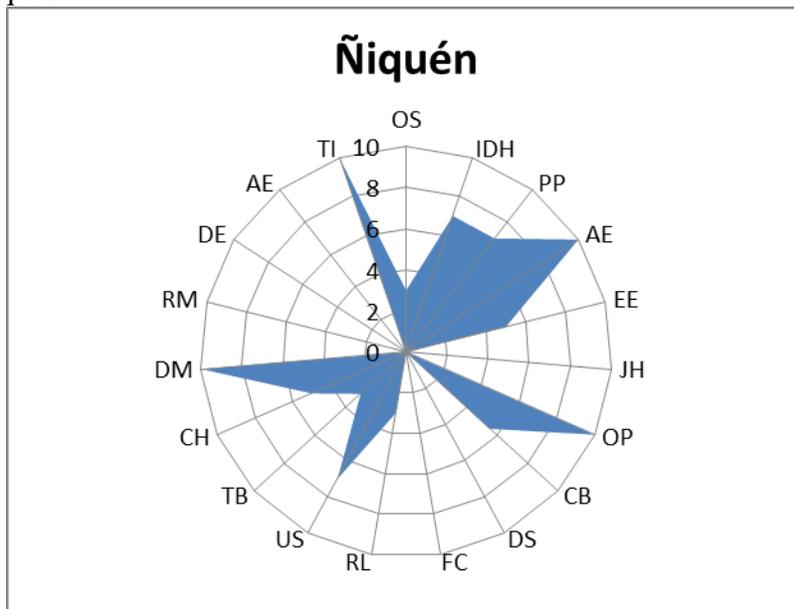
Gráfico 12: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Quillón



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

Con capacidad de adaptación baja al cambio climático se encuentra la comuna de Ñiquén, esto se ve reflejado en la cantidad de indicadores con puntuación deficiente que presenta complementado con los que tienen mejor puntuación, pero que no sustentan una fortaleza para la comuna porque de igual manera son bajos. En el Gráfico 13 se puede vislumbrar lo mencionado, con solo 4 indicadores distribuidos en los 5 recursos con puntuación 10 (lo que indicaría un sustento para algún evento extremo), y los demás distribuidos heterogéneamente con puntuaciones más cercanas al centro de la gráfica.

Gráfico 13: Perfil de los indicadores que subyacen a la capacidad al cambio climático comuna de Ñiquén

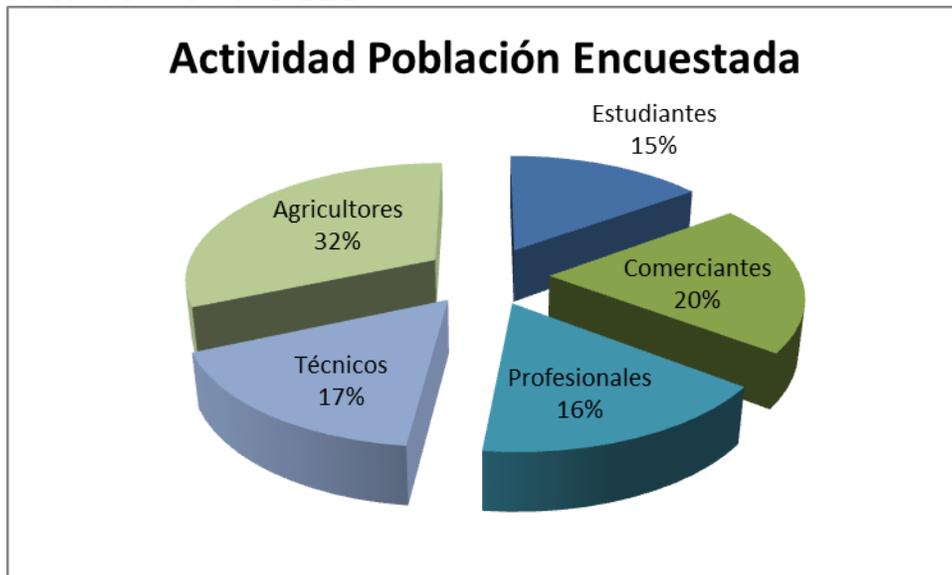


Fuente: Elaboración propia en base a la tabla de evaluación

El análisis realizado anteriormente, se complementa con las encuestas realizadas a cada comuna seleccionada, donde principalmente se buscaba conocer los puntos débiles de cada una con respecto al concepto de cambio climático, todo lo que este conlleva y la relación de los habitantes con programas municipales. Esto con el objetivo de verificar los puntos de inflexión de las comunas en general, y con ello, darle una relación con los indicadores de cada comuna.

La distribución de la población encuestada (Gráfico 14) en el conjunto de comunas seleccionadas se distribuye entre las principales actividades presente tanto en la población rural como urbana.

Gráfico 14: Actividad Población Encuestada



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta

La primera pregunta realizada, es con respecto al conocimiento de la población en general de cada comuna del concepto de cambio climático (Gráfico 15).

Gráfico 15: Pregunta N°1 ¿Conoce el concepto de cambio climático?



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta

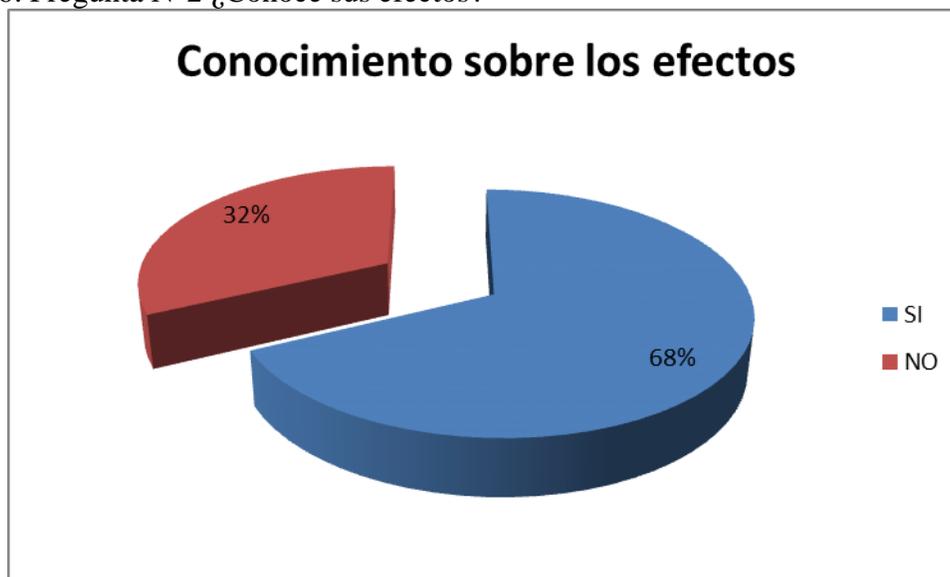
El 79% de la población encuestada conoce el concepto, ya sea porque lo ha escuchado, estudiado o aprendido en algún programa municipal relacionado. El porcentaje

mencionado lo componen principalmente estudiantes, técnicos y profesionales, concentrando un 53%, el 26% restante lo componen agricultores y comerciantes.

La primera pregunta realizada deja en evidencia que en la gran parte de las comunas seleccionadas, el recurso humano que relaciona indicadores de escolaridad representa una fortaleza para ellas, por los buenos índices (por ende las evaluaciones) que se han registrado en los años estudiados.

La segunda pregunta (Gráfico 16), se enfocaba ya más profundamente en el conocimiento más completo del cambio climático, debido a que relacionaba el conocimiento del concepto con los efectos de éste.

Gráfico 16: Pregunta N°2 ¿Conoce sus efectos?



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta

Del porcentaje que conocía el concepto, solo el 68% declaró algún efecto asociado al cambio climático. Lo más mencionado fue aumento de temperaturas, sequías y fenómenos meteorológicos extremos. Se tendería a pensar que aquellos habitantes relacionados con el recurso natural son quienes más deberían conocer tanto sobre el concepto, como los efectos y consecuencias, sin embargo, los agricultores conocen de sequias, inundaciones, falta de agua, etc. Pero no lo asocian con el cambio climático como la integración de varios factores.

La siguiente pregunta (Gráfico 17) ya se relaciona más directamente con las consecuencias del cambio climático, pero enfocado en cada comuna.

Gráfico 17: Pregunta N°3 ¿Conoce las consecuencias del cambio climático en su comuna?



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta

El resultado de esta pregunta muestra una distribución más homogénea de las respuestas, esto refleja las falencias existentes en cada comuna con respecto a la distribución de la información sobre las consecuencias del cambio climático, debido a que de aquellos que respondieron si a la pregunta (53% de los que conocen el concepto) lo componen principalmente profesionales y agricultores que son parte de algún comité o agrupación, donde esencialmente se enfocan en mitigar las consecuencias de los eventos extremos de temperatura.

Al total de la población encuestada que conocía el concepto, se le preguntó sobre el conocimiento que poseía sobre alguna actividad o programa que imparta la municipalidad con respecto a este tema (Gráfico 18). El gran porcentaje que componía el 41% que contestó de manera positiva eran agricultores y comerciantes que pertenecían a alguna agrupación (formal o informal), pues expusieron que es a ellos a quienes les llega algún tipo de información sobre las estrategias o políticas municipales en general, y es allí donde conocen las asociadas al cambio climático, principalmente las actividades de

financiamiento por el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) capacitaciones sobre nuevas tecnologías y apoyo a las innovaciones de riego.

Gráfico 18: Pregunta N°4 ¿Conoce los programas o alguna actividad municipal para que la comunidad se adapte o mitigue alguno de los efectos del cambio climático?



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta

Con respecto a la participación en los programas municipales (Gráfico 19), solo un 27% de los encuestados con conocimiento de éstos respondió que participa en alguno, principalmente de capacitaciones y financiamientos por parte de INDAP. Esto muestra que a pesar de que existen estrategias y programas municipales, falta difusión e invitación a participar, sobre todo a los agricultores de cada comuna, fomentando la asociación.

Gráfico 19: Pregunta N°5 ¿Participa en alguno de ellos?



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

5.1 Conclusiones

La adaptación al cambio climático ocurre a distintos niveles organizacionales, dado que está constituida por distintas acciones de la sociedad, desde los individuos, comunidades y gobierno, los cuales están motivados por distintos factores, tales como la protección del patrimonio ambiental y/o económico y el aumento del nivel de seguridad de cada comunidad. De esta manera existen serie de estrategias o maneras de abordar la adaptación al cambio climático. Por una parte se puede considerar estrategias enfocadas a reducir la vulnerabilidad o reducción de la exposición frente a un impacto, estrategias enfocadas a aumentar la resiliencia como la habilidad de un sistema a absorber un impacto, estratégicas enfocadas a aumentar la capacidad de adaptación o finalmente estrategias destinadas a reducir el riesgo del impacto o reducir su probabilidad de ocurrencia (Lal P., Alavalapati J., Mercer E., 2011). Entonces, la definición de cualquier medida de adaptación debe ser capaz de representar estrategias en alguno de los frentes recién mencionados.

Bajo esta perspectiva, es también posible reconocer aspectos no solo negativos sino que también positivos que pueden manifestarse con nuevos escenarios climáticos. Una nueva condición climática de base puede ofrecer nuevas oportunidades en una región determinada. Un ejemplo de esta situación podría asociarse a cambios positivos en la productividad de ciertos cultivos tanto a nivel nacional como regional. Sin perjuicio de lo anterior, es importante reconocer que pueden existir una serie de complejidades a la hora de implementar medidas de adaptación incluso gestándose estas situaciones positivas.

A nivel de la provincia de Ñuble, prácticamente todas las actividades productivas que se desarrollan tienen un grado mayor o menor de conexión directa o indirecta con los efectos del cambio climático, siendo la principal afectada la actividad agrícola, preponderante tanto en la región como en las comunidades seleccionadas para estudio. Así también, existe un vínculo directo del cambio climático con el medio ambiente y la

biodiversidad, por lo que cualquier cambio potencias en el clima repercutirá en la condición de estos últimos.

Es por ello que en base a lo realizado en el estudio por comuna, se puede vislumbrar que los impactos son diferentes para cada localidad, dado a que cada una de ella posee y gestiona de diferente forma los recursos disponibles a nivel municipal. Por ello el proceso de adaptación al cambio climático es diferente en cada comuna rural y las estrategias que cada una de ellas adopta deben estar en congruencia con los recursos con los que dispone y con los que podría desarrollar. Para desarrollar un proceso de adaptación eficiente, además resulta relevante lograr una correcta articulación entre las políticas de adaptación nacionales y sectoriales relacionadas con las políticas de desarrollo de cada territorio.

Los agricultores de la zona central de Chile han empezado a adoptar prácticas de conservación del agua, dado principalmente por la creciente preocupación por el cambio climático y la incertidumbre asociada a la futura escasez del agua tanto a nivel global como local (Jara R. Bravo B. & Díaz J. 2012). Para los agricultores el riego juega un papel crucial en la eficiencia de la producción agrícola, la reducción de riesgos, la seguridad alimentaria y la mitigación de la pobreza, por lo que aseguran que la gestión eficiente del agua a nivel territorial es fundamental para la sostenibilidad futura de la agricultura regional. Con los estudios realizados en la zona, desde el año 2012 se empezaron a adoptar una serie de prácticas de conservación de agua, principalmente, por los agricultores de pequeña escala en el centro del país. Entre ellos se encuentran la eliminación de malezas desde el canal de riego, mejoras tecnológicas en la conducción del agua, más cantidad de conductores de riego por terreno para disminuir los tiempos y la cantidad de agua utilizada y utilización de tecnologías de riego por goteo. Además, se estableció que el efecto sobre los agricultores más pobres pueden mitigarse a través de programas de extensión y educación y un mejor acceso al crédito. Actualmente, se trabaja en mejorar los incentivos destinados a promover inversiones dirigidas a la mejora de prácticas de gestión del agua por los agricultores en general, pero prestando mayor atención a los pequeños agricultores de la zona, donde se necesita mayor creación y difusión de políticas para que adopten los diferentes tipos de técnicas y tecnologías para aumentar la eficiencia de su producción y especialmente la gestión del riego (Jara R, Bravo B, Días J, 2012).

En la región metropolitana, a pesar de que no existe concentración significativa de agricultores, los desafíos que se plantean apuntan a la adaptación de la región en sus principales debilidades, el agua y la energía. Para ellos, las estrategias deben incluir la más amplia gama de actores, desde las instituciones del sector público y la sociedad civil, hasta el sector privado e instituciones de investigación. Bajo la gobernabilidad actual se trabaja en infraestructura defensiva, aumentando espacios verdes y la capacidad de almacenamiento de agua. En cuanto a las estrategias en relación con el capital humano, las principales van dirigidas a la educación y desarrollo de capacidades a través de programas de formación y campañas de sensibilización del público, sirviendo como apoyo, la política nacional para el desarrollo sostenible aprobada el 2008 (Barton, 2013).

En la zona norte del país, las estrategias de adaptación son principalmente socioculturales, conformadas ancestralmente del manejo del territorio y de los recursos naturales asociados a las variaciones locales de los climas a escala de cuencas y subcuencas, siendo éstas las más amenazadas, no solamente por los eventuales efectos del cambio climático y variabilidades climáticas, sino que también por las transformaciones sociodemográficas, culturales, económicas y políticas que están afectando a diversos territorios nortinos (Lal P., Alavalapati J., Mercer E., 2011).

A pesar de lo que se podría pensar, por ejemplo, en la Región de Arica y Parinacota no se observan grandes impactos causados por la minería, esto debido a sus extensos territorios protegidos por parques y reservas naturales. Sin embargo, principalmente por las condiciones de disponibilidad del recurso hídrico y la creciente demanda de minerales, los efectos del cambio climático se han propiciado en la salud de los ecosistemas, particularmente de los humedales altoandinos los cuales son considerados parte integral del desarrollo sustentable, afectando a la conservación de la diversidad biológica y por ende al bienestar de las comunidades humanas y el desarrollo económico de la región. Por la dinámica vigente e histórica de los sistemas ambientales, sus proyecciones y como éstos están siendo afectados por el cambio climático, se gestan visiones y acciones estratégicas de planificación y gestión ambiental de mediano y largo plazo, los cuales presentan las diversas alternativas que pueden existir para compatibilizar la conservación del agua y la naturaleza de los humedales, con las demandas sociales y económicas que se deben

enfrentar en forma creciente, proponiendo principalmente acciones que contribuyan y no contravengan su sustentabilidad (Romero, Mendonca, Mendez & Smith, 2012)

En la región del Biobío, los planes de adaptación están principalmente dirigidos para el sector silvoagropecuario, siendo estudiadas las principales amenazas como las alteraciones en las temperaturas y en la disponibilidad de agua que afecta a los cultivos y a los diversos ecosistemas en general. Es por ello que el 2012 se abrió la instancia para que las medidas del plan de adaptación puedan ser analizadas, revisadas y gestar opiniones a través de los medios dispuestos (www.mma.gob.cl, www.minagri.gob.cl o www.odepa.cl) para hacerlas más sólidas, para que en el futuro se conviertan en normativas que se deban implementar y cumplir. Las medidas contenidas en el plan se relacionan con mejorar la gestión de los recursos hídricos, adaptar cultivos a las nuevas condiciones, generar información y nuevos conocimientos e incorporar tecnologías.

La provincia de Ñuble con las comunas rurales que lo componen, no está al margen de todos los cambios climáticos que se presentan, es más, por estar constituida por comunas con principal actividad económica la agricultura, los efectos en los variados territorios están considerados potencialmente como consecuencias actualmente ya graves, como lo son las sequías, las heladas y temperaturas altas extremas que afectan directamente a las zonas rurales de la provincia, tanto a pequeños como grandes agricultores. El concepto de cambio climático es ampliamente conocido, sobre todo por su relación con el efecto invernadero y con las variables de temperaturas, sin embargo, en los últimos años los estudios han demostrado que es mucho más que eso, y que incluso en las comunas está influenciando en cambios en las épocas de sembrado y cosecha e incluso se ha tenido que variar en los tipos de cultivos que se desarrollan, esto debido a los cambios en la composición de los suelos.

En la provincia los más grandes proyectos están enfocados en el recurso hídrico, con embalses y proyectos de acumulación de agua para riego de diversas localidades. Además de otros proyectos financiados principalmente por INDAP, que consideran el desarrollo sustentable y la búsqueda de innovaciones como eje principal, sumado con entrega de asistencias técnicas y recursos.

Con el estudio realizado a la selección de comunas rurales de la provincia de Ñuble, quedó en evidencia que a pesar de que el concepto y sus efectos son mayoritariamente

conocidos, aún existe una deficiencia de asociar nuevos procesos a los cambios producidos por el cambio climático, además de no solo enfocarse en el aumento de la temperatura, en las sequías o inundaciones.

Por tanto, analizando la brecha que existe de la provincia con respecto a las estrategias a nivel nacional y regional se establecen en los ámbitos de educación y estudios sectoriales, debido a que provincialmente y específicamente a nivel de las comunas que lo componen aún faltan estudios específicos sobre los efectos, consecuencias, los cambios surgidos y los cambios que deben realizarse para que tanto los agricultores y la comunidad en general afronten de manera sustentable los cambios provenientes del cambio climático y de los eventos extremos que surgen.

A pesar de que existen en los Planes de Desarrollo Comunales lineamientos de sustentabilidad en el ámbito ambiental, no están directamente relacionados con el cambio climático (tanto por adaptación o mitigación). Es por ello que, en comparación a nivel nacional, las comunidades estudiadas carecen de ese enfoque estratégico directo con los efectos y consecuencias del cambio climático que se gestan en cada localidad en particular. Quedó plasmado en el estudio realizado que la conciencia de este tema existe, sobre todo a nivel municipal porque afecta el desarrollo económico de las comunas, pero aún es una debilidad tanto la difusión, la incorporación y la creación de proyectos específicos, no solo en el ámbito hídrico que es el que más se trabaja, si no que en todas las áreas que se ven afectadas.

Por otro lado, la creación de conciencia ambiental para un desarrollo sustentable debe ser la base para la creación de estrategias. Para ello es necesario que a nivel provincial no solo se conozcan iniciativas nacionales y mundiales, como el día del planeta o el día del reciclaje, sino que la profundizar en de desarrollar cambios, innovaciones e incorporar nuevas técnicas y tecnologías no solo a nivel agropecuario, sino que a nivel de todos los recursos con los que se trabajó en el presente estudio, esto para crear estrategias integra y sustentables en el tiempo.

Son variadas las estrategias e iniciativas que se desarrollar con respecto a la adaptación, mitigación y control de los efectos del cambio climático. Hechos científicos irrefutables demuestran la necesidad de intervenir urgentemente para luchar contra el cambio climático, las últimas investigaciones han confirmado la realidad del cambio climático y hay indicios

de que esta evolución se acelera. Algunos análisis de impacto han comenzado a calcular de manera precisa lo que costará la inacción o la mera continuación de las políticas actuales.

En el año 2005, la Comisión de estudios Europea puso las bases de la estrategia de la Unión Europea (UE) de lucha contra el cambio climático, donde propusieron acciones más concretas para limitar los efectos del cambio climático y reducir la posibilidad de graves perturbaciones irreversibles a nivel planetario. Estas medidas, a corto y medio plazo, afectarán tanto a los países desarrollados (la UE y los otros países industrializados) como a los países en vías de desarrollo, por ende, a Chile. Principalmente, la comisión propuso objetivos medidas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, medidas energéticas (como aumentar el porcentaje de energías renovables y desarrollar políticas de captura y almacenamiento geológico del carbono que preserve el medio ambiente.

A nivel específico, existen diversos estudios sobre la capacidad de adaptación tanto de territorios en general como de comunidades rurales de países desarrollados. Algunos de ellos concluyen que las comunidades rurales tienden a ser más vulnerables que sus contrapartes urbanas, debido a factores como la demografía, las ocupaciones, las ganancias, la alfabetización, la incidencia de la pobreza y la dependencia de los fondos del gobierno (Pankaj L, Janaki R, Evan M, 2011). En las comunidades rurales de Canadá, se discute que a pesar de que existe la necesidad de avanzar, poco ha sido lo logrado en relación con el desarrollo e implementación de estrategia de adaptación para los impactos del cambio climático, a pesar de que se ha demostrado que el tema está estrechamente alineado con la capacidad de la comunidad, la sostenibilidad y la resiliencia (Wall & Marzall, 2006). Este planteamiento no es lejano a la realidad que existe en la provincia, pues como se ha mencionada los estudios básicos, los lineamientos e incluso los proyectos para atenuar los alguno de efectos en las comunidades rurales están, sin embargo, aún falta alinear todos los recursos afectados y utilizar los disponibles para crear estrategias sostenibles y eficientes. La integración también es un elemento clave, principalmente para la práctica y promoción sostenible de la agricultura y para el desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático. Los agricultores de la provincia no toman decisiones de cambios en sus producciones o sistemas sin tener conocimiento de todos los temas involucrados, de los posibles resultados y de aquellos esperados.

La incertidumbre y la variabilidad en todos los aspectos del sector agrícola no es solo un tema a nivel provincial por ser esta la actividad predominante, a nivel mundial presenta mayores riesgos de producción que deben ser manejados, a pesar de que la experiencia de los agricultores es actualmente una guía, los riesgos climáticos y meteorológicos se convertirán en un factor cada vez más importante a considerar por ellos, incluyendo los otros factores (sociales, institucionales, económicos, etc.)

El diseño de las políticas integrales ayudan a los productores en sus esfuerzos para gestión el riesgo asociado al adaptarse al cambio climático, considerando que los distintos tipos de productos, de sistemas de cultivo, los entornos biofísicos y circunstancias personales afectan el desarrollo de esta actividad, la que enfrenta cada vez mayores desafíos.

Muchos agricultores tradicionales en áreas rurales de países desarrollados y en vías de desarrollo alrededor del mundo se han adaptado a los ambientes cambiantes. Un caso de ellos es el de India, que adaptó su agricultura a una orgánica basada en biodiversidad con cultivos resilientes al clima o Perú, que adoptó nuevos sistemas de siembra para evitar las pérdidas totales de cosecha ante lluvias, heladas o granizadas. Es por ello que muchos de los sistemas agrícolas alrededor del mundo sirven como modelos de sostenibilidad que ofrecen ejemplos de medidas de adaptación, como por ejemplo, uso de variedades o especies más propicias al clima y a los requerimientos de hibernación o con resistencia al calor y sequía, manejo de los canales de agua para prevenir inundaciones, erosión o escape de nutrientes cuando las precipitaciones aumentan, prevención de plagas, enfermedades e infecciones de malezas mediante prácticas de manejo que promueven mecanismos de regulación biológica y el uso de indicadores naturales para el pronóstico del clima para reducir riesgos en la producción.

5.2 Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático en base a los recursos disponibles de cada comunidad rural

Considerando que el CO₂ es el gas más preocupante de los diferentes gases de invernadero que se emiten, la reducción de las emisiones de este gas pueden detener el calentamiento global, pero no echarlo atrás (Solomon et al 2009, Wigley 2005, Meehl et al 2005, Hare y Meinshausen 2006, Gillet et al 2010), el principal eje a considerar para adaptarse al cambio climático y para mitigar las emisiones de gases contaminantes, debe pasar por la educación de las comunidades en temas medio ambientales, para que de esta forma se pueda crear consciencia de los efectos y que consecuencias trae el cambio climático en las diferentes comunas. Generando este cambio de consciencia, a partir de seminarios y charlas para toda la comunidad y en establecimientos educacionales, se comienzan a utilizar herramientas existentes como los establecimientos de básica y media principalmente. La diversificación de la actividad económica de las comunas, es otra posible estrategia de adaptación, teniendo en cuenta que las comunas en cuestión centran su actividad económica en la agricultura y/o silvicultura, dependiendo en su gran mayoría del tipo del clima de la zona en la que se encuentran y del tipo de suelo, razón por la cual la poca diversificación de la actividad sumado a cambios en el clima, conllevarían graves consecuencias en las comunidades.

Otra forma de enfrentar este cambio es la de adecuar los cultivos a las nuevas exigencias del clima, ya sea cambiando el tipo de cultivos o mejorando los ya utilizados por diversas variedades o especies de cultivos adaptadas localmente para que sean aptas al clima y requerimientos de hibernación y/o resistencia incrementada al calor y sequías, así como resistentes a plagas, malezas, etc.

Para mitigar los gases contaminantes producidos principalmente por los medios de calefacción de la provincial de Ñuble, los cuales en su mayoría corresponden a estufas a leñas, aprovechando el aumento en los ingresos de los hogares en los últimos años, mediante la ayuda municipal gestionar la inversión en nuevas formas de calefacción a través de otras fuentes de energía tales como la eléctrica, lo cual se podrá lograr al mejorar la cobertura eléctrica de las comunas, las cuales en mayoría no contemplan el 100% debido

a que en su mayoría son zonas rural que se encuentran además con problemas tanto de conectividad y acceso a agua potable.

Entre otras propuestas de estrategias se mencionan las siguientes:

- Realzar el contenido de material orgánica en suelos (uso de abonos verdes, etc.) para incrementar la capacidad de retención de humedad.
- Uso más eficiente del agua para riego, mejorando la recolección de aguas lluvias para este propósito.
- Prevención de plagas, enfermedades e infestaciones de malezas.

Por otro lado, es necesario aumentar la información de estudios relacionados con el cambio climático, innovaciones, nuevos usos de suelo y otros que no solo sean de riego. Dicho levantamiento de información más un constante monitoreo puede ser usado para la prevención no solamente en el sentido medioambiental, sino que además en los efectos en la salud, tema poco estudiado, visto y tratado a nivel provincial. En consecuencia se disminuiría la vulnerabilidad de diferentes sectores principalmente urbanos ante los eventos extremos que afecten a la salud de la población (como lo son los altos índices de temperaturas extremas que se registran en los últimos años).

Con respecto a las comunas de San Nicolás, Quillón, Chillán Viejo y Ñiquén que en el ranking presentan capacidad de adaptación media-baja y baja, las estrategias para ellas se enfocarán en los recursos que se presentan débiles o con falencias.

Las tres comunas con capacidad de adaptación media-baja tienen en común que las debilidades se reúnen en los recursos sociales, humanos y naturales. En la comuna de San Nicolás donde se pueden aplicar estrategias eficientes es en el recurso humano enfocándose principalmente en el número de jefas de hogar que han ido en aumento según los años analizados. Para ello, se propone crear iniciativas de micro emprendimiento, tanto artesanalmente como con materias primas disponibles en la comuna apoyado tanto por financiamiento de la municipalidad y por el liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente de la comuna, debido a que cuenta con más de 8 departamentos y múltiples talleres enfocados en diversas áreas, por lo que se puede crear una alianza entre las jefas de hogar que quieran emprender y los conocimientos de los estudiantes de dicho establecimiento.

Además, de capacitaciones dirigidas al crecimiento de las micro empresarias presentes en la comuna, para no solo fomentar la innovación en recursos más sustentables, sino que además buscar el crecimiento para crear nuevas fuentes de trabajo.

Quillón ha querido fomentar la actividad turística en la comuna para crear nuevas fuentes de trabajo y complementarlas con la actividad agrícola, sin embargo, la falta de registro de las organizaciones en la municipalidad crea una debilidad para la asociatividad, la organización y el fomento de innovaciones en conjunto. Es por ello, que la estrategia para esta comuna debe dirigirse a fomentar la creación e inscripción de organizaciones de rubros afines en las actividades municipales, esto por un lado para que aumente el conocimiento de las iniciativas de la municipalidad, de Indap o de las diversas capacitaciones, y además, para que se lleve un registro de las agrupaciones o sindicatos presentes en la comuna, lo que lleva a poder postular a diversas iniciativas nacionales de innovación y emprendimiento.

Con respecto a Chillán Viejo, la debilidad se enfoca en la utilización del suelo para cultivo con el que cuenta la comuna, esto ya sea porque los agricultores no aprovechan las hectáreas potenciales para cultivos de época, o porque existen campos sin explotación ni agrícola ni industrial. La estrategia debe enfocarse en aprovechar los sindicatos inscritos y presentes en la municipalidad para realizar charlas y capacitaciones sobre eficiencia y uso de suelo, apoyado con financiamiento para aumentar los cultivos estacionales.

Ñiquén es la comuna que en la tabla del ranking presenta la capacidad de adaptación más baja. Es por ello que las estrategias se enfocarán a potenciar el recurso humano y social con el que cuenta la comuna. Con respecto al recurso social la debilidad se presenta en las organizaciones sociales registradas, esto es debido a que no existen muchas agrupaciones o sindicatos dentro de la comuna, por ser de carácter más rural y sus agricultores trabajan de forma independiente y aislada. La estrategia debe enfocarse en agrupar a los campesinos y agricultores en sindicatos para explotar los recursos y el financiamiento que ofrecen tanto la municipalidad como el gobierno regional. Para ello, es fundamental dar a conocer mediante charlas y capacitaciones los beneficios de organizarse y agruparse por sectores rurales, por tipos de cultivos o actividad económica. Esto, se puede complementar con estrategias dirigidas a las jefas de hogar, ya que la cantidad de ellas en la comuna es considerable. Se pueden explotar los conocimientos que poseen del campo y del uso de los recursos

**Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales
de la Provincia de Ñuble**

naturales con financiamiento a micro emprendimientos que se concentren en la parte más poblada, considerando el carácter rural y los sectores agrícolas dispersos de la comuna.

BIBLIOGRAFÍA

- **Aitieri, M. y Nicholls, C.** (2008) Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Revista agroecología* 3:7-28.
- **Aldunce, P., González, M.** (2009). Desastres asociados al clima en la agricultura y medio rural en Chile. Santiago de Chile: Barclau.
- **Arumi, J., Link, O., Pizarro, R. y Sangüesa, C.** (2010). Un simulador de lluvia para el estudio in situ de la escorrentía superficial y la erosión de suelos. *Chilean Journal of Agricultural Research*. Vol 70, 1, pp 178-182.
- **Barton, J.** (2009). Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones” *Revista geografía Norte Grande*, 2009.
- **Barton, J.** (2013). Climate Change Adaptive Capacity in Santiago de Chile: Creating a Governance Regime for Sustainability Planning. *International Journal of Urban and Regional Research*. Vol 37.6
- **Barrantes, R., Stanley, B. y Valverde S.** (2012). Las mujeres Agricultoras y su Adaptación al Cambio Climático. Editorial Diakonie Katastrophenhilfe, versión en español. Septiembre 2012.
- **Centro de Cambio Global UC** (2013). Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático” Santiago de Chile.
- **Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren)**, Ministerio de Agricultura. Recuperado en mayo 2014 desde <http://www.ciren.cl/web/>
- **Centro de educación y tecnología para el desarrollo del Sur** (2008). Estudios previos y propuestas de plan de desarrollo comunal. Gobierno Regional del BioBío, área de programa N°2 de Bulnes y Quillón.
- **Ciencias de la Tierra y el medio ambiente**, 2000. Revista electrónica.
- **Conde-Álvarez, C. y Saldaña-Zorrilla S.** (2007). Cambio Climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. *Revista ambiente y Desarrollo*, Santiago de Chile.

- **Cline, W.** (2007). Global Warming and Agriculture. Finance & Development, Zimbabwe.
- **Departamento de Suelos, facultad de agronomía Universidad de Concepción** (2000). Clasificaciones Interpretativas. Revista online.
- **Estudios y encuestas de Salud. Ministerio de Salud.** Recuperado en mayo 2014 desde http://web.minsal.cl/estudios_encuestas_salud
- **Fiebig-Wittmaack, M., Astudillo, O., Wheaton, E., Wittrock, V., Pérez, C., Ibacache, A.** (2012). Climate trends and impact of climate change on agriculture in an Andean Valley. Published online August 2012.
- **Flores, J.** (2009). Cambio Climático y Sociedad. Universidad Internacional de Andalucía, Málaga.
- **García-Borrón, L.** (2009). Cambios Climáticos y Efectos Ambientales.
- **Gillet et al** (2010). Ongoing climate change following a complete cessation of carbon dioxide emissions. Revista Nature Geoscience vol 4 pp 83-87.
- **Gobierno de Chile** (2008). Plan de Acción Cambio Climático 2008-2009. CONAMA
- **Gobierno de Chile, Gobierno Regional** (2008). Estrategia Regional de Desarrollo Bío-Bío.
- **Gobierno Transparente Ley N° 20.285.** Recuperado en mayo 2014 desde <http://transparencia.redsalud.gov.cl/transparencia/index.php>
- **Hare, B. y Meinshausen, M.** (2006). How much warming are we committed to and how much can be avoided?. Visitin Scientist, Potsdam institute for climate impact research, Germany.
- **Howden, M.** (2007). Adapting agriculture to climate change. Edited by William Easterling, Pennsylvania State University.
- **Informes Estadísticos INE** 1992, 2002 y predicciones 2015.
- **Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA** (2009). Estudio sobre impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en dos zonas Agroclimáticas del Sector Silvoagropecuario de Chile. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Universidad de Concepción – Facultad de Agronomía Chillán.

- **Jara-Rojas, R. Bravo-Ureta B. y Díaz J.** (2012). Adoption of water conservation practices: A socioeconomic analysis of small-scale farmers in Central Chile. Cultural Economics, Universidad de Talca, Chile.
- **Jiménez del Río, J.** (2010). Cambio climático e impacto en el país y la región del BioBío. Centro de Ciencias Ambientales EULA-CHILE.
- **Meeht, G.** (2005). How much more global warming and sea level rise? <http://www.sciencemag.org/content/307/5716/1769>
- **Ordenanzas Ambientales municipales**, 2013.
- **Organización Meteorológica Mundial** (1992). Cambios Climáticos, medio ambiente y desarrollo, Opiniones de dirigentes del mundo, Suiza.
- **Pankaj, L., Janaki, R. y Evan, M.** (2011). Socio-economic impacts of climate change on rural United States. Published online Revista Miting Adap Strateg Glob Change vol 16: 819-844.
- **Planes de desarrollo Comunal**, año 2008-2015
- **Programas de Apoyo INDAP, Ministerio de Agricultura.** Recuperado en junio 2014 desde <http://www.minagri.gob.cl/programas-de-apoyo/indap/>
- **Programas de Apoyo INIA, Ministerio de Agricultura.** Recuperado en junio 2014 desde <http://www.minagri.gob.cl/programas-de-apoyo/inia/>
- **Programas SUBDERE, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo.** Recuperado en junio 2014 desde <http://www.subdere.gov.cl/programas>
- **Programa Intergubernamental de Cooperación Cambio Climático** (2012). Un enfoque conceptual para la adaptación de la agricultura al cambio climático y su aproximación metodológica.
- **Propuesta Ministerial elaborada en el marco del plan de acción nacional del cambio climático 2008-2012.** Plan de Adaptación al cambio climático del sector Silvoagropecuario. Santiago, Maval.
- **Reportes Estadísticos Comunales 2002 - 2008.** http://reportescomunales.bcn.cl/2013/index.php/P%C3%A1gina_principal
- **Report Intergovernmental Panel on Climate Change** (2001- 2007). <http://www.ipcc.ch/>

- **Romero, H., Mendoca, M., Mendez, M. y Smith, P.** (2012). Macro y Mesoclimas del altiplano Andino y desierto de Atacama: desafíos y estrategias de adaptación ante su variabilidad. Revista ISI Norte Grande del Instituto de Geografía de la PUC, abril 2012.
- **Salinas, C., Mendieta, J.** (2012). The cost of mitigation strategies for agricultural adaptation to global change” Published online 10 June 2012.
- **Salomon, S.** (2008). Irreversible climate change due to carbón dioxide emissions. <http://www.pnas.org/content/early/2009/01/28/0812721106>.
- **Trenberth, K.** (2007). Changes in precipitation with climate change. Climate Research, vol 47:123-138. Colorado, USA.
- **Wall, Ellen y Smith, Barry** (2005). Climate Change Adaptation in light of Sustainable Agriculture: Journal of Sustainable Agriculture. Journal of Sustainable Agriculture Vol 27: Canadá.
- **Wall Ellen & Marzall Katia** (2006). Adaptative Capacity for Climate Change in Canadian Rural Communities. University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada. Voll 11.
- **Wigley, T.** (2005). The climate change commitment. <http://www.pnas.org/content/early/2009/01/28/0812721106>.

ANEXOS

Anexo 1. La transformación de los indicadores en escala likert

Indicador	Explicación y Fuente	Escala Likert
Número de organizaciones sociales y comunitarias registradas en la municipalidad (OS)	Cantidad de gremios u organizaciones registradas en la municipalidad (Fuente: Reporte Estadísticos Comunes, Año 2011)	10 si la comuna posee OS y estas son más de 300 7 si la comuna posee OS entre 200 y 299 5 si la comuna posee OS entre 101 y 199 3 si la comuna posee OS entre 0 y 100 0 Si no posee OS
Índice de desarrollo humano (IDH)	Ranking bienestar comunas provincia de Ñuble (Indicador social año 2002)	10 IDH entre 0,8 – 0,99 7 IDH entre 0,6 – 0,79 5 IDH entre 0,4 – 0,59 3 IDH entre 0,2 – 0,39 0 IDH entre 0 – 0,19
Habitantes entre los 15 y 65 años de edad (PP)	Tendencia en la tasa de población productiva de los últimos Censos año 1992, 2002 y proyección año 2012 PP (% bajo 15 + % Sobre 64 / % entre 15 y 64 * 100)	10 si el índice PP es 50 y estacionario 7 si el índice PP es menor que 65 y mayor que 50 y decreciendo 3 si el índice PP es mayor que 65 y menor que 100 e incrementando 0 si el índice PP es mayor que 100 e incrementando
Años de escolaridad (AE)	Tendencia en el número promedio de años de escolaridad de los residentes de la comuna en los años 2003, 2006 y proyectado 2009. (Fuente: Reporte Estadísticos Comunes, 2008)	10 si AE ha ido aumentando 5 si AE es estable 0 si AE ha ido disminuyendo
Establecimientos educacionales (EE)	Presencia de establecimientos educacionales en la comuna (Fuente: Reporte Estadísticos Comunes, 2008)	10 si la comuna tiene hasta universidad 7 si la comuna tiene hasta instituto profesional o liceos técnicos 5 si la comuna tiene hasta colegios de enseñanza media 3 si la comuna tiene hasta colegios de enseñanza básica 0 si no existe ninguna escuela en el sitio
Número de jefas de hogar (JH)	Tendencia en el número promedio de jefas de hogar residentes de la comuna en los	10 si JF ha ido disminuyendo 7 si JF es estable 0 si JF ha ido aumentando

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

	años 2003, 2006 y 2009 (Fuente: Reporte estadísticos comunales 2012)	
Organización política (OP)	Representación política de la comuna (Fuente: Reporte Estadísticos Comunales, 2008)	10 si OP existe 0 si OP no existe
Cantidad y cobertura eléctrica, conectividad, agua, salud. (CB)	Cantidad y porcentaje de cobertura de los servicios básicos de la comuna (Fuente: organismos encargados)	Salud 10 si la comuna posee hasta hospital 7 si la comuna posee hasta centro de salud 5 si la comuna posee hasta postas rurales 0 si la comuna no posee ningún centro de salud comunal Agua 10 si la cobertura es igual al 100% 5 si la cobertura es sobre el 50% y menor al 100% 0 si no posee cobertura Electricidad 10 si la cobertura es igual al 100% 5 si la cobertura es sobre el 50% y menor al 100% 0 si no posee cobertura Conectividad 10 si el déficit de pavimentación es inferior al 50% 5 si el déficit de pavimentación es entre 50,1% y 99,9% 0 si el déficit de pavimentación es 100%
Cantidad de de depósitos sedimentarios (DS)	Cantidad promedio de depósitos para riego (Fuente: PLADECO comunal)	10 si la comuna cuenta con DS sin amenaza de contaminación 5 si la comuna cuenta con DS con baja amenaza de contaminación 0 si la comuna cuenta con DS con alto grado de contaminación
Frecuencia de contaminación (FC)	Historia de los problemas de agua potable en cada comuna (Fuente: PLADECO comunal)	10 si no tiene eventos de FC con constantes monitoreos 5 si la contaminación es una posibilidad pero se monitorea

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

		constantemente 0 si FC es alta y no posee monitoreos
Número de ríos, lagos con acceso a la comuna (RL)	Proporción de ríos y lagos con acceso a la comuna con respecto al total de la provincia de Ñuble (Fuente: Descubre Biobío)	10 si RL se encuentra entre 74,5% - 100% 7 si RL se encuentra entre 49,5% - 74,4% 5 si RL se encuentra entre 24,5% - 49,4% 3 si RL se encuentra entre 1% - 24,4% 0 si RL es 0%
Uso de suelo (US)	Proporción de superficie de cultivo con respecto a la superficie total de la comuna (Fuente: Ciren)	10 si US está entre 30 y 59.9% 7 si US está entre 60 y 69.9% 5 si US está entre 70 y 79.9% 3 si US es mayor a 80%
Hectáreas de Bosques (TB)	Proporción de superficie de Bosques con respecto a la superficie total de la comuna (Fuente: Gorebiobio)	10 si TB está entre 30 y 40% 7 si TB está entre 40.1 y 49.9% 5 si TB está entre 50 y 60% 3 si TB es mayor al 60% y menor al 30%
Tipo de cultivo por hectárea (CH)	Proporción de superficie del principal cultivo de la comuna con respecto a la superficie total de la comuna (Fuente: Ciren)	10 si CH está sobre 10% 7 si CH está entre 7 y 9.9% 5 si CH está entre 5,1 y 7% 3 si CH es menor o igual al 5%
Tipo de diferencia meteorológica (DM)	Diferencias en el tipo de Clima predominante apropiado para la agricultura (Fuente: Meteorología de Chile)	10 si DM es clima Csb 7 si DM es clima Csbn's 5 si DM es clima Mediterráneo Templado 3 si DM es clima Mediterráneo Subhúmedo
Reservas medioambientales (RM)	Incluye recursos hídricos, bosques y plantaciones permanentes y protegidas de la comuna (Fuente: Pladecos comunales)	10 si la comuna posee RM 0 si la comuna no posee RM
Datos de empleo (DE)	Tendencia la tasa de desocupación (años 2003, 2006, 2009,2011)	10 si DE ha disminuido 5 si DE es constante 0 si DE ha aumentado
Tendencia en la diversidad de económica (AE)	Tendencia en la diversidad de actividad económica (años 2007, 2009, 2001)	10 si la comuna tiene una AE dominante estable 7 si la comuna tienen una o dos AE dominantes (>20%) decreciente 5 si la comuna cuenta con una AE dominante (>30%) decreciente 3 si la comuna cuenta con una

Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble

		AE (>30%) crecientes 0 si la comuna cuenta con una AE dominante (>50%) creciente
Cifras comunales de ingresos (TI)	Tendencia en el nivel de ingresos (Fuente: Reportes Estadísticos Comunales)	10 si TI ha aumentado 5 si TI cuenta con niveles de ingresos estables 0 si TI han disminuido