



UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
DEPTO. DE CIENCIAS SOCIALES
PEDAGOGÍA EN HISTORIA Y GEOGRAFÍA

NUEVA NORMALIDAD HÍDRICA EN CHILE

SEQUÍA METEOROLÓGICA EN LA REGIÓN DE ÑUBLE

TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESORA EN
EDUCACIÓN MEDIA EN HISTORIA Y GEOGRAFÍA

AUTORA: ZAPATA MÁRQUEZ, NICOLE STEPHANIE

Profesor guía: Rivas Maldonado, Juan Emilio

CHILLÁN 2021

RESUMEN

Se analiza la sequía meteorológica en la región de Ñuble, Chile con la finalidad de caracterizar zonas que en el tiempo que han visto una disminución en sus precipitaciones. El estudio es relevante por la importancia del agua en los procesos productivos de la región y, las necesidades de consumo humano. El estudio revisa las características de la precipitación en la región de Ñuble desde 1959 a 2021 de acuerdo con el análisis de 42 estaciones meteorológicas.

Los resultados apuntan a la poca información actualizada disponible, a la existencia de zonas asociadas a los cursos de ríos donde hay una mayor cantidad de precipitaciones y, zonas que históricamente presentan una baja cantidad de agua caída en la cordillera la costa, cordillera de los andes y algunos puntos de la depresión intermedia donde escasea el agua potable, lo que representa un serio problema, lo cual se pudo evidenciar mediante el estudio de la percepción de sequía en sectores como Torrecillas y Las Juntas

A mi mamá y papá Luz y Humberto

AGRADECIMIENTOS

Primero, quisiera agradecer a mi profesor guía Juan Emilio de Lourdes Rivas, por su orientación y constante apoyo en el transcurso de la actividad de titulación I y II como también a lo largo de toda la carrera, quien desde el primer momento en que se presentó el tema de investigación creyó en él, aun cuando hubo inconvenientes en el camino que me hicieron decaer. Gracias por su paciencia y confianza, así como su preocupación más allá de lo académico, ya que no son muchos los docentes que se toman un minuto de sus vidas para entender y escuchar a sus alumnos. Estaré eternamente agradecida de compartir y aprender de usted.

Agradezco enormemente a mi familia por ser mi pilar fundamental en todos los momentos de mi vida, por las innumerables enseñanzas de vida y amor que me han entregado, esto es por y para ustedes; mamá, papá, hermanas, primos, abuelas, tías, sobrinos y mi cuñado por ser ese hermano mayor siempre presente.

A mi madre Luz, por educarme y entregarme los valores que me hacen ser la persona que soy hoy en día, por su incalculable paciencia y entrega a cada una de sus hijas y nietos. Por ser una mujer admirable llena de bondad y cariño para su familia.

A mi Padre Humberto a quien admiro profundamente, por su sacrificio incansable para que nunca me faltara nada a mí y a mis hermanas, gracias por enseñarme que el esfuerzo y la perseverancia lo pueden todo.

A mis hermanas Jasmín y Rocío por su gran apoyo en todo este proceso, por creer en mí en cada uno de mis proyectos y estar siempre al pendiente dando una palabra de aliento.

A mi querida tía Myriam, que sin duda desde el lugar en el que está, sé que está feliz por mí y es esa luz en el camino que nos guía y protege.

A mis queridos amigos Yusari y Gustavo quienes jamás han dejado de creer en mí, a Yusari que a pesar de la distancia en todo este proceso nunca ha estado lejos de mis miedos y alegrías porque su compañía incondicional se mantiene y me inspira cada día. A Gustavo por ser mi hermano del alma y confidente, por sacarme una sonrisa en mis peores días y estar presente en cada uno de mis logros y fracasos.

A mis compañeros de cuatro patas, Manchas y especialmente a Lucas que llegaron a iluminar nuestras vidas con un amor desinteresado y leal.

A las grandes personas que conocí en estos cinco años y que hoy puedo llamar amigos, además de colegas, soy una afortunada y agradecida de haber podido coincidir con ustedes. A todos quienes formaron parte de este proceso por creer en mí y apoyarme, constituyéndose en esa fuente de energía que me impulsa a buscar nuevos desafíos. Sin duda están conmigo en cada paso.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	12
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Descripción de la realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	15
1.3 Preguntas de investigación:.....	15
1.4. Objetivos de la investigación	16
1.5. Justificación de la investigación.....	17
1.6. Limitaciones.....	17
1.7. Viabilidad del estudio	17
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1 Antecedentes de la investigación	19
<i>2.1.1. La sequía como objeto de estudio.....</i>	<i>23</i>
2.2. Bases teóricas.....	28
2.3. Definiciones conceptuales.....	31
2.4 Formulación de hipótesis.....	32
CAPITULO III: METODOLOGÍA	33
3.1 Diseño Metodológico	33
<i>3.1.1. Análisis documental.....</i>	<i>33</i>
<i>3.1.2. Sequía Meteorológica.....</i>	<i>33</i>
<i>3.1.3. Percepción de la sequía.....</i>	<i>36</i>
3.1.3.1. Población y muestra	36
3.1.3.2. Instrumento	36
3.1.3.3. Procedimiento.....	36
AREA DE ESTUDIO	38
CAPITULO IV RESULTADOS.....	40
4.1. Estado de la cuestión respecto de la sequía en Chile.....	40
<i>4.1.2. Déficit hídrico en Chile (2019-2020).....</i>	<i>40</i>
4.2 Estado de la cuestión respecto de la sequía en la <i>región de Ñuble</i>.....	48
<i>4.2.1. Estaciones meteorológicas.....</i>	<i>48</i>

4.2.1.1. Estación San Carlos Sendos.....	48
4.2.1.2. Estación San Nicolas reten	49
4.2.1.3. Estación San Fabián de Alico subcomisaría	49
4.2.1.4. Estación General Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.....	50
4.2.1.5. Estación San Ignacio Palomares.....	51
4.2.1.6. Estación Bulnes Sendos	52
4.2.1.7. Estación Pemuco tenencia	53
4.2.1. 8. Estación Santa Rosa de Cato.....	54
4.2.1.9. Estación Coelemu retén.....	54
4.2.1.10. Estación Coelemu Sendos	55
4.2.1.11. Estación Ñiquén Retén	55
4.2.12. Estación San Gregorio Tenencia.....	55
4.2.1.13. Estación Instituto Profesional Adventista Chillán.....	56
4.2.1.14. Estación Pinto Municipalidad	56
4.2.1.15. Estación Termas de Chillán	57
4.2.1.16. Estación Ninhue (FDF).....	57
4.2.1.17. Estación Chillán Quinchamalí	57
4.2.1.18. Estación Chillán Mayulermo.....	57
4.2.1.19. Estación Ninhue	58
4.2.1.20. Estación CEE Arroz.....	58
4.2.1.21. Estación Itata en Coelemu	58
4.2.1.22. Estación Portezuelo.....	59
4.2.1.23. Estación Sta. Rosa	59
4.2.1.24. Estación Río Ñuble en San Fabián N° 2	59
4.2.1.25. Estación Canal de la Luz.....	60
4.2.1.26. Estación Chillán Viejo.....	60
4.2.1.27. Estación Nueva Aldea	60
4.2.1.28. Estación Chillán Esperanza N° 2.....	60
4.2.1.29. Estación Volcán Chillán	61
4.2.1.30. Estación Navidad	61
4.2.1.31. Estación Digüillín San Lorenzo.....	61
4.2.1.32. Estación El Carmen Ñiquén	61

4.2.1.33. Estación San Nicolás	62
4.2.1.34. Estación Coihueco	62
4.2.1.35. Estación Chillán Los Colihues	62
4.2.1.36. Estación Pinto San Ignacio	63
4.2.1.37. Estación Bulnes.....	63
4.2.1.38. Estación Quillón	63
4.2.1.39. Estación San Ignacio Pinto	64
4.2.1.40. Estación El Carmen Trehualemu.....	64
4.2.1.41. Estación Digüillín embalse, Chillán	64
4.2.1.42. Estación Yungay	65
4.3. Percepción de la sequía la Localidad de <i>Torrecillas y Las Juntas</i>.....	66
4.3.1. <i>Caracterización Cuantitativa</i>	66
4.3.2. <i>Caracterización Cualitativa</i>	71
CAPITULO V DISCUSIÓN	76
CONCLUSIONES.....	85
REFERENCIAS	88
ANEXOS.....	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estado del arte sequía	23
Tabla 2 Estaciones Meteorológicas Región de Ñuble	35
Tabla 3 Instrumento de análisis local de la sequía	36
Tabla 4 Estación San Carlos Sendos	48
Tabla 5 Estación San Nicolas Reten	49
Tabla 6 Estación San Fabián de Alico subcomisaría	49
Tabla 7 Estación Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.	50
Tabla 8 San Ignacio Palomares	51
Tabla 9 Estación Bulnes Sendos	52
Tabla 10 Estación Pemuco tenencia	53
Tabla 11 Estación Santa Rosa de Cato	54
Tabla 12 Estación Coelemu retén	55
Tabla 13 Estación Coelemu Sendos	55
Tabla 14 Estación Pinto Municipalidad	56
Tabla 15 Estación Termas de Chillán	57
Tabla 16 Estación Chillán Quinchamalí	57
Tabla 17 Estación Ninhue	58
Tabla 18 Estación CEE Arroz	58
Tabla 19 Estación Portezuelo	59
Tabla 20 Estación Sta. Rosa	59
Tabla 21 Estación Nueva Aldea	60
Tabla 22 Estación Nueva Navidad	61
Tabla 23 Estación El Carmen Ñiquén	62
Tabla 24 Estación San Nicolás	62
Tabla 25 Estación San Coihueco	62
Tabla 26 Estación Chillán Los Colihues	63
Tabla 27 Estación Pinto San Ignacio	63
Tabla 28 Estación Bulnes	63
Tabla 29 Estación Quillón	64
Tabla 30 Estación San Ignacio Pinto	64
Tabla 31 Estación El Carmen Trehualemu	64
Tabla 32 Estación Digüillín embalse, Chillán	65
Tabla 33 Estación Yungay	65
Tabla 34 Estaciones meteorológicas en la Región de Ñuble	77
Tabla 35 Agua caída (mm) acumulado año 2020	80
Tabla 36 Promedio de agua caída 1959-2021	82

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Estamos en situación de Sequía	66
Gráfico 2 La sequía es un problema de esta zona	66
Gráfico 3 Te has visto afectado por la Sequía.....	67
Gráfico 4 Hay ayuda por la sequía en tu zona	67
Gráfico 5 Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona	67
Gráfico 6 Recibí ayuda por la Sequía	68
Gráfico 7 ¿Qué cree que es usted el agua?	69
Gráfico 8 El agua es escaza en la actualidad.....	69
Gráfico 9 Es un derecho tener agua acceso a agua potable	70
Gráfico 10 Promedios de agua caída acumulada (mm) por estación periodo 1959-2021 .	83

INTRODUCCIÓN

La sequía posee diversas causas e impactos en relación al tipo de sequía que se enfrente, Chile en un país que históricamente ha estado expuesto a sequías, sin embargo, desde el 2012 a la actualidad el territorio ha presentado déficit sostenidos en las precipitaciones, lo cual diversos autores e instituciones han denominado *Megasequía*.

El estudio revisa las características de la precipitación en la región de Ñuble desde 1959 a 2021 de acuerdo con el análisis de 42 estaciones meteorológicas. Los datos obtenidos se encuentran publicados en la dirección Meteorológica de Chile (DMC), con ello se construyeron tablas, gráficos y mapas de síntesis para representar la cantidad de agua caída en el tiempo en la región de Ñuble.

El interés de estudiar la sequía en Chile y especialmente en la región de Ñuble, se debe a que en ella se realizan actividades demandantes de agua (agricultura y ganadería) esto incide porque es la región con mayor porcentaje de población rural. Asimismo, existen amplias zonas del territorio definidas por la autoridad con nomenclaturas de escasez hídrica (déficit hídrico, escasez hídrica estrés hídrico) lo que repercute directamente en la población respecto del acceso al agua (para riego y consumo humano)

La investigación se realizó en tres fases: en primera instancia el análisis documental de información respecto de la sequía en el país; una segunda fase que analiza las características de la precipitación en la región de Ñuble y una tercera fase que analiza la percepción de la sequía en dos localidades. Con dicha información se elaboró una síntesis que relaciona los datos entre las tres escalas de análisis

Los resultados tienen dos líneas de acción por una parte la dificultad en el acceso a los datos producto de la discontinuidad en el tiempo de la presentación de los mismos, al mismo tiempo la cantidad de datos, cuestión que no es homogénea en las estaciones revisadas. La segunda línea identifica zonas dentro de la región donde la precipitación meteorológica es más escasa y otras zonas donde la precipitación es más alta.

Estos resultados invitan a continuar con este tipo de estudios en relación a la sequía dentro del proceso de cambio climático. Porque la falta de agua afecta a los procesos productivos, la provisión de derechos y el desarrollo de oportunidades de las personas en el territorio. Eso sin contar la afectación de la vegetación y la biodiversidad del espacio.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Según Meteored (2021), actualmente Chile enfrenta la peor sequía de su historia, la nueva normalidad hídrica mantiene a cinco regiones del país, que equivalen a 104 comunas, bajo la categoría de “emergencia hídrica”. Si bien sequías de uno o dos años han sido un elemento recurrente en el clima de Chile Central, la última década se destaca como un periodo seco de mayor duración y extensión territorial del que se tiene registro, sumando 12 años de sequía.

Esta “mega sequía”, que se explica en el informe del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2 del 2015, ocurre además durante la década más cálida registrada en Chile central, lo que trae consigo el aumento de pérdida de agua por evaporación, agravando aún más la situación de déficit hídrico. Tanto en la zona norte como centro del país ha aumentado gradualmente sus temperaturas desde mediados de la década de los 70 (excepto la franja costera). Por su parte, las temperaturas máximas se han visto notablemente incrementadas en los últimos diez años, siendo esto aún más evidente sobre los 1000 metros de altura.

Las sequías son gatilladas generalmente por la ocurrencia de los fenómenos de la niña y del niño o la oscilación decadal. La baja de precipitaciones está asociada al fenómeno de la niña y del niño que controlan el clima del mundo y en Chile en especial en la zona central. Si bien episodios de *La Niña* tienen una correlación con el déficit de precipitaciones en la zona central, se ha observado que la escasez de precipitaciones de hace más de una década está más bien dominada por una tendencia de *cambio climático*.

Los años que conforman la megasequía se caracterizaron por condiciones neutras en el Pacífico ecuatorial, sin observarse un enfriamiento significativo del Pacífico tropical, a excepción del 2010 caracterizado como un evento de *La Niña*. Históricamente, cuando se ha estado bajo condiciones neutras puede haber déficit o superávit de precipitación en Chile central. En consistencia con el informe a la nación de mega sequía del (CR)2, se estima que al menos un 25% del déficit de precipitación durante la mega sequía como se le ha denominado, es atribuible al *cambio climático antrópico*, esto contribuirá a que, durante el siglo XXI exista una progresiva aridificación de la zona centro y sur de Chile, esto incrementará las Sequías extensas y prolongadas como la que se vive actualmente.

Uno de los acontecimientos que más ha llamado la atención en el último tiempo es que algunas zonas del sur del país también han mostrado limitaciones hídricas, algo impensado teniendo en cuenta el clima que históricamente predominó en esa parte del territorio. Se ha podido observar como las regiones al norte del río *Maule* y el río *Ñuble* se encuentren bajo estrés hídrico alto, mientras que la *región de la Araucanía* y *BioBío* con un estrés medio alto (CNN CHILE, 2021).

Según René Garreaud, subdirector del *Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia*, en una entrevista en TVN (2021), la *región de Ñuble* se ha convertido en el epicentro de la sequía en los últimos años, esta región es conocida por su productividad agrícola, por lo que se ha visto gravemente afectada por la disminución de precipitaciones que afecta a toda la zona central del país hace más de una década. Este fenómeno climático además se presenta en la década más cálida de los últimos 100 años, lo que ha exacerbado el déficit hídrico con la evaporación de lagos, embalses y cultivos.

Esta sequía histórica llevo a que, en febrero del año 2020, se decretara *zona de emergencia agrícola* a ocho comunas de la *región de Ñuble* siendo estas las comunas de Chillán, Chillán Viejo, Bulnes y Pinto, en la Provincia de Diguillín; y las comunas de

San Carlos, Ñiquén, Coihueco y San Nicolás, por la Provincia de Punilla. Esto permitió a través de INDAP, la Dirección de Obras Hidráulicas y la Comisión Nacional de Riego, ir estructurando soluciones de apoyo en el corto plazo, de acuerdo con datos recabados por Cooperativa (2020).

Durante el mes de abril del año 2020 las precipitaciones se registraron por debajo de lo normal, donde la zona centro y sur fueron las con mayor déficit, especialmente en la Araucanía. Durante este mes Chillan presentó un déficit del 89% de precipitaciones liderando el porcentaje, Santiago por su parte tuvo un déficit del 85% de precipitaciones.

1.2. Formulación del problema

Chile viene experimentado una disminución de precipitaciones desde hace más de una década, lo que ha provocado múltiples consecuencias, sobre todo en las regiones de la zona central del país que han visto una caída abrupta en las precipitaciones. En este escenario la *región de Ñuble* ha mostrado una notable disminución de precipitaciones que se caracteriza además por ser la más alta y prolongada, dando paso a una “mega sequía” que en su última década no ha tenido ningún año normal o sobre lo normal. Durante principios del año 2020 ocho comunas de la región fueron declaradas emergencia agrícola, estas son *Chillán, Chillán Viejo, Bulnes, Pinto, San Carlos, Ñiquén, Coihueco y San Nicolás*, lo que da cuenta de los efectos de la mega sequía en la región.

Asimismo, Ñuble se caracteriza por ser la región con mayor cantidad de población rural del país, por lo que la mega sequía en la que se encuentra sumida ha ocasionado que el agua para consumo humano en los sectores rurales como Las Juntas o Torrecillas se hayan visto gravemente afectadas al no contar con agua potable, dependiendo únicamente de la ayuda prestada por los municipios a través de camiones aljibes, sumando año tras año nuevos sectores. De acuerdo con lo anterior las consecuencias que se analizarán en la presente investigación será como se ha visto afectada el agua para el consumo humano en zonas rurales de la comuna, como también el efecto que se ha producido en las actividades económicas de dichos lugares producto de la mega sequía.

1.3 Preguntas de investigación:

- ¿Qué características tiene la sequía meteorológica en la *región de Ñuble*?

1.4. Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Evaluar la sequía meteorológica en la región de Ñuble.

Objetivos específicos:

1. Documentar información relacionada con la sequía y déficit de precipitaciones en Chile
2. Caracterizar la sequía meteorológica en la región de Ñuble de acuerdo a información de las estaciones meteorológicas.
3. Determinar la percepción de la Sequía en la localidad de Torrecillas y las Juntas en la provincia de Punilla.

1.5. Justificación de la investigación

La mega sequía presente en la nueva *región de Ñuble* es un tema complejo al tener múltiples consecuencias que pueden afectar directamente a la población, sin embargo, actualmente no existen estudios sobre la mega sequía en la región, por lo que esta investigación pretende evaluar la sequía meteorológica en la región de Ñuble.

Dicho tema de investigación resulta ser de gran importancia para mí al pertenecer a una comuna que se encuentra bajo la categoría de preemergencia agrícola, *San Carlos*, donde además el sector donde vivo no cuenta con agua potable por lo que he podido ver como los sistemas de pozo de vecinos se han ido secando, teniendo que depender únicamente de camiones aljibes que en muchos casos vienen solo una vez por semana, haciéndoles imposible continuar con un modo de vida autosuficiente a través de huertas a tener que priorizar el agua solo para actividades esenciales.

1.6. Limitaciones

Las limitantes de la investigación son, por una parte, las limitaciones al acceso de la información por el actual contexto de pandemia, lo que produce que la biblioteca de la universidad y otras se mantengan cerradas, acotando las fuentes que podrían contribuir al estudio.

Una de las principales limitaciones de la investigación fue el acceso a los datos de precipitaciones en la región de Ñuble, esto porque no hay un correcto seguimiento de las 42 estaciones meteorológicas de la región, donde se puso constatar que muchas de estas no tenían ningún dato en la plataforma de la dirección meteorológica de Chile y las que tenían no había un seguimiento eficaz de las datos por año, resultando que no se pueda realizar un análisis detallado en el tiempo de precipitaciones al no haber datos de determinados años.

Una segunda limitación, por otra parte, también debido a la pandemia es la menor posibilidad de realizar una encuesta y aplicarla en terreno, como es el caso de poder ir a lugares afectados por la sequía en la región y poder aplicar dicha entrevista o la de aplicar una entrevista a los mismos protagonistas, lo cual se ve bastante difícil ante la actual crisis sanitaria.

1.7. Viabilidad del estudio

La investigación si es viable, ya que se cuentan con fuentes oficiales que pueden ser analizadas, como también informes o estudios sobre sus causas y el impacto que pueden tener en la población al ser un tema que ha sido estudiado en otros lugares del mundo.

Es factible además la realización de una encuesta que pueda aplicarse de forma remota para conocer un catastro de las diferentes zonas que están viviendo la sequía hoy en día, con la finalidad de analizar el impacto que está teniendo en las comunidades rurales y en las actividades económicas de estos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

La *Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía*, es un órgano oficial de las naciones unidas que entró en vigor en 1996 y es el único acuerdo internacional vinculante que relaciona el medio ambiente y el desarrollo con el manejo sostenible de los suelos. Hasta la fecha, más de 180 países la conforman, lo que hace que ésta tenga un alcance verdaderamente global (UNCCD, 2003). Según Ruiz y Febles (2004) los propósitos de los *Programas de Acción Nacionales* consisten en identificar los factores que contribuyen a la desertificación y las medidas prácticas necesarias para luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía.

A la *Convención Internacional de lucha contra la Desertificación y la Sequía*, al estar estrechamente relacionada con el cambio climático mundial, se está intentando establecer relaciones con otro instrumento como lo es la *Convención Marco sobre el Cambio Climático* (CMCCNU) el cual tiene por objetivo establecer un marco general para los esfuerzos intergubernamentales para hacer frente los desafíos provocados por el cambio climático. La importancia de estos organismos es la coordinación de actividades como planes de acción nacionales de los países firmantes donde se haga un análisis de la sequía y la desertificación.

Entre los actores internacionales relacionados con la sequía en Chile se encuentra la *Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (FAO) la cual cuenta con 194 países miembros, dos miembros asociados y una organización miembro, la *Unión Europea*. Alcanzar la seguridad alimentaria para todos y asegurar que las personas tengan acceso a alimentos de buena calidad que les permitan llevar una vida activa y saludable es la esencia de las actividades de la FAO. Sus tres objetivos principales son: la erradicación del hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición, la eliminación de la pobreza y el impulso del progreso económico y social para todos, y la ordenación y utilización sostenibles de los recursos naturales, incluida la tierra, el agua, el aire, el clima y los recursos genéticos, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

De acuerdo con el *Seminario Internacional sobre Sequía y Agricultura* (2017) de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la sequía, un riesgo natural devastador, afecta a una porción significativa de la población mundial, particularmente a aquellos que viven en regiones semiáridas y áridas. Las consecuencias para las comunidades agrícolas pueden ser severas, frecuentemente revirtiendo los logros en seguridad alimentaria y reducción de pobreza, entorpeciendo los esfuerzos por lograr los ODS 1 y 2. Las sequías también puede agravar tensiones sociales y avivar disturbios sociales.

Por otro lado, se encuentra la *Comisión Económica para América Latina* (CEPAL) que es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y su sede

está en Santiago de Chile. Se fundó para contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí y con las demás naciones del mundo. Posteriormente, su labor se amplió a los países del Caribe y se incorporó el objetivo de promover el desarrollo social.

Dentro de las divisiones de la CEPAL, se encuentra la *de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos*; que, en conjunto con otras divisiones, pretende evaluar los avances en las políticas públicas, instrumentos e instituciones, dirigidas a promover un crecimiento simultáneo del capital económico, ambiental y social en los países de América Latina y el Caribe. Esto implica no postergar ninguna de las tres dimensiones del desarrollo sostenible en detrimento de otra. En ella se desarrollan temáticas como, la creciente escasez de agua, el alza del precio de los productores energéticos y el cambio climático, factores que incidirán en la estructura de costos y de precios relativos, reestructurando las ventajas comparativas de la región.

Los actores en el ámbito nacional relacionados con la sequía se encuentran el Ministerio de Agricultura, es la institución del Estado encargada de fomentar, orientar y coordinar la actividad silvoagropecuaria del país. De acuerdo con el Decreto Ley n°294 de 1960, *“su acción estará encaminada, fundamentalmente, a obtener el aumento de la producción nacional, la conservación, protección y acrecentamiento de los recursos naturales renovables y el mejoramiento de las condiciones de nutrición del pueblo”* (Aldunce, Borquez, Indvik y Lillo, 2015).

El MINAGRI se propone reducir la desigualdad social fortaleciendo y expandiendo el alcance de los instrumentos de fomento, prioritariamente en favor de la agricultura familiar y campesina. Otra tarea fundamental es contribuir a la agregación de valor en la agricultura, lo que implica promover un desarrollo de la economía agraria basado tanto en la tecnología y la innovación, como en la profundización de los atributos que potencian la productividad y la competencia de la agricultura: la calidad, la inocuidad y la sanidad de la producción silvoagropecuaria. Al mismo tiempo, este desarrollo prioriza en forma pertinente el resguardo de los trabajadores rurales, de nuestras comunidades, de nuestra cultura y de nuestros recursos naturales.

Ha establecido cinco líneas de acción prioritarias: Reducción de la desigualdad, Desarrollar la productividad y competitividad sectorial, Proteger el Recurso Agua, Recuperar las capacidades de protección y zoonosanitarias del país y Mejorar la institucionalidad sectorial. Dentro de la Protección del Recurso Agua, se contempla mejorar el acceso de la pequeña agricultura a los beneficios de la Ley 18.450, creando mecanismos que faciliten el uso de los instrumentos en las zonas más vulnerables, simplificando procesos y eliminando barreras de ingreso. Es necesario fomentar las inversiones públicas y privadas en obras menores y medianas en riego, a nivel predial y extrapredial, que permitan una mayor eficiencia en la acumulación de agua y por lo tanto aumentar la disponibilidad frente a la escasez hídrica y el desarrollo de nuevas iniciativas de inversión. Esto es complementario a las

inversiones que el país requiere en embalses de gran envergadura, las que son impulsadas desde el Ministerio de Obras Públicas.

Un segundo organismo es el *Ministerio de Obras Públicas* (MOP) el cual es la secretaría de Gobierno que está a cargo de planear, estudiar, proyectar, construir, ampliar, reparar, conservar y explotar la infraestructura pública de carácter fiscal, que esté bajo su tuición, a lo largo del país. Entre las obras que tiene a cargo se incluyen caminos, autopistas, puentes, túneles, aeropuertos y aeródromos, además de embalses de riego, defensas fluviales, colectores de agua lluvia y agua potable rural. El MOP es responsable de la aplicación de la *Ley de Concesiones y del Código de Aguas* (Aldunce, Borquez, Indvik y Lillo, 2015).

La misión del MOP radica en recuperar, fortalecer y avanzar en la provisión y gestión de obras y servicios de infraestructura para la conectividad, la protección del territorio y las personas, la edificación pública y el aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos; asegurando la provisión y cuidado de los recursos hídricos y del medio ambiente, para contribuir en el desarrollo económico, social y cultural, promoviendo la equidad, calidad de vida e igualdad de oportunidades de las personas. Su visión comprende la contribución a la construcción de un país integrado, inclusivo y desarrollado, a través de los estándares de servicio y calidad, eficiencia, sustentabilidad y transparencia con que provee las obras y servicios de infraestructura y cautela el equilibrio hídrico que el país requiere, articulando los esfuerzos públicos y privados, mediante un proceso de planificación territorial participativo, orientado a las necesidades de la ciudadanía, con personal calificado y comprometido, en un clima que promueve la excelencia, el trabajo en equipo, el desarrollo personal e institucional y la innovación.

La *Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública* es el organismo técnico del Estado de Chile encargado de la coordinación del Sistema Nacional de Protección Civil. Su misión es planificar, impulsar, articular y ejecutar acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de riesgo colectivo, emergencias, desastres y catástrofes de origen natural, o provocados por la acción humana. La ONEMI tiene como misión: Planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a la prevención, mitigación, alerta, respuesta y rehabilitación que demanda el funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil frente a amenazas y situaciones de emergencias, desastres y catástrofes; con el fin de resguardar a las personas, sus bienes y ambiente a nivel nacional, regional, provincial y comunal.

La gestión de la actual administración de ONEMI ha estado centrada en el reforzamiento del Sistema de Emergencia y Alerta Temprana y en el fortalecimiento del Sistema de Protección Civil, sumado a la atención y apoyo en las situaciones derivadas de las emergencias, por las diversas variables de riesgos a lo largo del país. ONEMI afirma que se pueden aplicar estrategias de mitigación destinadas al manejo eficiente del agua y la búsqueda de nuevas fuentes, para lo que resulta indispensable establecer medidas de emergencia que privilegien el resguardo del

recurso para consumo humano y reforzar la protección de la comunidad más vulnerable en las distintas regiones.

El *Instituto de Desarrollo Agropecuario*, INDAP (2013), es un servicio público perteneciente al Ministerio de Agricultura. Su objetivo es fomentar y apoyar el desarrollo productivo y sustentable de un determinado sector de la agricultura Chilena: la pequeña agricultura, conformada por campesinas/os, pequeñas/os productoras/es y sus familias. A través de sus programas y servicios busca promover el desarrollo tecnológico del sector para mejorar su capacidad comercial, empresarial y organizacional. INDAP ha enfrentado el escenario de sequía a través de la construcción de obras de riego para optimizar la acumulación y conducción en el uso de agua, así como a través de la entrega de diferentes insumos y bonos a los agricultores que lo requieran y cumplan con los requisitos necesarios de acuerdo con cada tipo de instrumento.

La *Dirección Meteorológica de Chile* (DMC) es un organismo público Chileno dedicado al estudio, previsión y mantenimiento meteorológico. Este depende de la dirección general de aeronáutica civil. Este organismo mantiene un monitoreo de la sequía meteorológica donde cada mes elabora un boletín sobre la sequía, este Boletín contiene el monitoreo de la Sequía Meteorológica en Chile, el que se realiza mediante el empleo del Índice Estandarizado de Precipitación (IPE) o *Standardized Precipitation Index* (SPI, en inglés) y permite describir las condiciones climáticas extremadamente secas o lluviosas, donde la precipitación es el único parámetro necesario para su cálculo. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) recomienda la utilización de este indicador en todos los Servicios Hidrológicos y Meteorológicos para el monitoreo de periodos secos (WMO N° 872).

De acuerdo con estudios nacionales proyectados al 2040, indican una posible intensificación de la aridez en la zona norte, avance del desierto hacia el sur y reducción hídrica en la zona central. El aumento de la temperatura y su impacto sobre las precipitaciones y recursos hídricos, sumado al aumento creciente de la demanda de agua, hacen presumir un mayor riesgo de sequía en el futuro. Diversas universidades de Chile han estudiado la sequía, entre ellas destaca la Pontificia Universidad Católica de Chile, Fundada en 1888, busca ser un actor relevante en el desarrollo del país, formando personas que se transformen en agentes de cambio y generando conocimiento de calidad que promueva el progreso y entregue soluciones para los problemas de los chilenos.

Para lograr dicho objetivo, se han establecido instancias y mecanismos que buscan canalizar el aporte de la universidad a la agenda nacional. Dado su carácter transversal y enfocado en temas de interés público y nacional, esta casa de estudios está involucrada en temas de sequía, especialmente a través de su vinculación con el *Centro de Cambio Global* (CCG) y el *Centro del Desierto de Atacama* (CDA) - ambos descritos en el siguiente apartado- así como las labores de unidades académicas como la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y el Programa de Derecho Administrativo y Económico

2.1.1. La sequía como objeto de estudio

En el buscador web Google Académico la cantidad de artículos sobre sequía desde 2015 hasta la fecha es de 1310 artículos aproximadamente, de los cuales se ha realizado una selección de 20 artículos en los que se determina la sequía como objeto de estudio, desde perspectivas relacionadas con el ámbito geográfico que permitirán desarrollar una definición propia del término acotado a la región que abarcara las posibilidades que entrega la información, en torno a los problemas que la sequía meteorológica provoca.

Tabla 1 Estado del arte sequía

<i>Autor</i>	<i>A</i>	<i>Título</i>	<i>Resumen</i>
<i>Pablo Andrés Sarricolea Espinoza</i>	2 0 1 5	Sequías en Chile central a partir de diferentes índices en el período 1981-2010	Se analizan las diferentes dimensiones de la sequía meteorológica en Chile central con el propósito de caracterizar su ocurrencia a múltiples escalas temporales y encontrar indicios de cambio en su variabilidad y frecuencia. Para ello se ha dispuesto de 27 estaciones meteorológicas a resolución diaria, las cuales permiten identificar períodos secos bajo el umbral 0,1 mm. Además de establecer las rachas de sequías y su persistencia (mediante el índice de Besson), se aplicó el índice estándar de precipitación (SPI) para conocer la variabilidad interanual de la sequía, justamente en una región de clima semiárido y mediterráneo. Los resultados indican mayor persistencia de días secos en la región de Valparaíso, lo cual es consistente con la longitud de las rachas de sequía, en muchos casos superior a 22 días al año. El evento La Niña en el invierno de 1998 provocó la mayor racha de días secos del trimestre lluvioso (67 días), sumando en total 86 días sin lluvia. No obstante, no se ha podido probar cambios en su variabilidad y frecuencia.
<i>Paulina Aldunce Roxana Bórquez Katy Indvik Gloria Lillo</i>	2 0 1 5	Identificación de actores relacionados a la sequía en Chile	El presente documento contiene la identificación de actores relacionados a la sequía realizada en el contexto de la investigación interdisciplinaria para la Megasequía de Chile 2011-2014, llevada a cabo por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (FONDAP-CONITYC N°15110009) en conjunto con el Proyecto FONDECYT de iniciación N° 11140394.
<i>Álvaro González-Reyes</i>	2 0 1 6	Ocurrencia de eventos de sequías en la ciudad de Santiago de Chile desde mediados del siglo XIX	Registros instrumentales extensos de precipitación son de amplia utilidad ya que permiten evaluar el comportamiento de eventos extremos como las sequías a múltiples escalas temporales. La ciudad de Santiago de Chile posee un registro histórico desde el año 1867, siendo uno de los más antiguos y completos de América del Sur. En este estudio se analizó la ocurrencia de sequías definidas por umbrales de precipitación (moderadas, severas y extremas), considerando los meses de abril - octubre entre los años 1867 - 2015. Los resultados muestran un incremento en la ocurrencia de toda clase de sequías desde 1930, y un incremento de sequías consecutivas de 2 a 4 años sin precedentes dentro del periodo instrumental. En adición, un incremento de sequías extremas ha sido registrada desde el año 1950 en los meses de mayo a julio, revelando condiciones invernales más secas para la ciudad de Santiago.
<i>Madeleine Sheyla Revillod Rodríguez</i>	2 0 1 8	Estudio de sequías en la XVI, VIII y IX región mediante observaciones geodésicas en el período 2010-2015	La sequía es uno de los peligros naturales más complejos debido a su inicio lento y su impacto a largo plazo. En Chile han ocurrido diversos fenómenos de sequías que han afectado la región central del país. Dentro de ellas la más extensa registrada ocurrió entre los años 2010 y 2015, afectando desde la IV Región de Coquimbo hasta la IX Región de la Araucanía. En el presente estudio, se evaluaron tres tipos de sequías por diferentes métodos para el periodo 2010-2015 en las regiones: XVI región de Ñuble, VIII región del Biobío y IX región de la Araucanía. Las sequías meteorológicas fueron identificadas mediante el uso de datos de precipitaciones obtenido desde estaciones pluviométricas y el cálculo del Standardized Precipitation Index (SPI) a diferentes escalas (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses), identificando la mega sequía 2010-2015. Las sequías de tipo agrícola se detectaron mediante datos de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) del sensor Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) desde el producto MOD13Q1 y el cálculo

<i>Oscar Marcos Valiente</i>	2 0 0 1	Sequía definiciones, tipologías y métodos de cuantificación	<p>del Vegetation Condition Index (VCI), identificando una sequía agrícola importante en el año 2014-2015. Las sequías de tipo hidrológicas fueron detectadas mediante datos obtenidos desde la serie temporal de la componente Up de Global Positioning System GPS y el cálculo del uso del Drought Index GPS (DIGPS), identificando una sequía hidrológica importante a inicios del año 2014. Los resultados fueron contrastados con el Oscillation Niño Index (ONI) para valores de El Niño-Southern Oscillation (ENSO), encontrando una tendencia significativa de las sequías respecto a esta oscilación climática. La definición de sequía ha sido el objeto de numerosos estudios científicos, pero la diversidad de tipologías climáticas existentes sobre el planeta hace casi imposible utilizar el mismo umbral de déficit pluviométrico en dos lugares diferentes. En consecuencia, se establecen numerosas definiciones de sequía que dificultan la comparación de magnitudes entre áreas geográficas, y se emplean herramientas de cuantificación de los eventos secos adaptadas a las necesidades de cada tipología climática. El artículo presenta las diversas herramientas metodológicas creadas para cuantificar los diferentes tipos de sequía existentes: meteorológica, agrícola, hidrológica y socioeconómica</p>
<i>Diana Berenice Orellana Duarte</i>	2 0 1 7	Análisis de los efectos de una mega-sequía sobre la generación hidroeléctrica en Chile	<p>Sequías de uno o dos años son eventos normales en el territorio chileno, generalmente gatillados por sucesos naturales como el Fenómeno de la Niña o la Oscilación Decadal. Sin embargo, entre los años 2010 y 2015, se registró una sequía particularmente intensa y prolongada sin precedentes en los registros la que, además, tuvo una extensión territorial sumamente inusual, afectando desde la Región de Coquimbo hasta Los Lagos, debido a todo esto se le denominó megasequía y sus efectos fueron considerables en agricultura, pesca, medio ambiente, energía y otros. Se prevé que estos tendrán mayor frecuencia y magnitud. La considerable disminución de caudales producto de este fenómeno afectó directamente el abastecimiento energético del país, pues las centrales hidroeléctricas componen alrededor del 40% del aporte al sistema eléctrico nacional. Mediante el análisis de las condiciones climáticas observadas en los últimos años (precipitaciones, aumento en las temperaturas, disponibilidad hídrica, etc.), y considerando que la megasequía tenderá a mantenerse por períodos cada vez más prolongados, se realizó una simulación de los caudales afluentes a cada una de las centrales hidroeléctricas (de embalse y de pasada) asociadas al Sistema Interconectado Central y del Norte Grande (SIC-SING), esto en una ventana de tiempo de 15 años desde el 2018. Para ello se generó una metodología tal, que permitiera que dichas series tuvieran una correlación temporal y espacial apropiada. La metodología combinó y adaptó los procedimientos asociados a cadenas de Markov y al método Fractional Gaussian Noise, lo que permitió generar series aleatorias probables, pero en las que se induce un estado más seco que el que se genera al considerar la media histórica como una buena representación de un estado normal para el futuro. Las series sintéticas se utilizan para modelar el sistema eléctrico en el software Ameba, que tiene inserto en su programación la interconexión SIC-SING desde el año 2018, así como la implementación de nuevas centrales y el crecimiento en la demanda. Las series generadas son de distinta naturaleza, pero todas sequías más intensas que el período 2010-2015, en general, se puede observar que los costos marginales aumentan hacia el final de la etapa evaluada y asimismo disminuye la generación de energía hidroeléctrica. En un escenario normal, en 15 años, el aporte debiese ser del orden del 30%, mientras que en los casos modelados dicho valor alcanza hasta un 17%, esta diferencia se cubre prácticamente en su totalidad por energías convencionales, las que son más costosas y contaminantes.</p>
<i>Juan José Crocco</i>	2 0 2 1	Megasequía: Diagnóstico, impactos y propuestas	<p>La zona central de nuestro país muestra déficits sostenidos en las precipitaciones durante los últimos diez años. Es posible que no estemos enfrentando una Megasequía, sino que esta sea nuestra nueva realidad.</p>
<i>Adriana Cortez , Barlin Orlando Olivares , Raquel Mayela Parra , Deyanira Lobo, Juan C. Rey B y</i>	2 0 1 8	Descripción de los eventos de sequía meteorológica en localidades de la Cordillera Central, Venezuela	<p>La sequía representa una de las causas más importantes de malnutrición y hambre. Sus efectos pueden ser minimizados si se conocen las zonas más vulnerables, ante su intensidad y periodicidad, para poder hacerle frente mediante medidas preventivas, mitigantes y correctivas. El objetivo de esta investigación fue describir el comportamiento de la sequía meteorológica en tres localidades de la</p>

<p>María F. Rodríguez</p>		<p>Cordillera Central de Venezuela, tomando como base la información de precipitación de tres estaciones de la red agrometeorológica del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), mediante el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI, Standardized Precipitation Index),</p>
<p>Clorinda Olga Penalba, Juan Antonio Rivera</p>	<p>2 Comparación de seis 0 índices para el 1 monitoreo de 5 sequías meteorológicas en el sur de Sudamérica</p>	<p>Existen numerosos índices de sequía que deben ser monitoreados continuamente a fin de determinar el inicio y fin de los eventos de sequía y sus características espacio-temporales. Este trabajo describe y compara el desempeño de seis índices basados en datos de precipitación para el monitoreo de sequías en el sur de Sudamérica, con el objetivo de obtener el índice más adecuado para el análisis de sequías en la región. Los índices analizados son el índice de precipitación estandarizado, el índice de falta de precipitación, el índice deciles, el índice de sequía efectivo, el porcentaje de la precipitación normal y el Z-Score</p>
<p>Israel Velasco, Leonel Ochoa, Carlos Gutierrez</p>	<p>2 Sequía, un problema 0 de perspectiva y 0 gestión 5</p>	<p>Desde tiempos inmemoriales, la sequía y la falta de agua han sido factores determinantes del desarrollo humano; las grandes hambrunas han propiciado la movilización de pueblos completos, y en ocasiones su decadencia y desaparición; pero también, la sequía ha sido el motor del desarrollo tecnológico, al impulsar los avances científicos para mejorar la gestión y uso del agua. En caso de sequía, los aspectos tecnológicos ingenieriles (estructurales) constituyen la fase práctica para mitigar los daños. Sin embargo, esta no es la parte más importante. Con frecuencia, las repercusiones de la sequía se deben más a la gestión, uso y manejo del agua, es decir, a la administración del recurso, que es la parte no estructural del problema. Por esto, las consecuencias del fenómeno <i>no</i> son desastres naturales, sino simplemente desastres inducidos por diversos factores antropogénicos, entre ellos las deficiencias en información, organización institucional y social y las estrategias adecuadas y oportunas para afrontar los embates.</p>
<p>Paula Noé Scheinwald</p>	<p>2 Interfaz ciencia- 0 política en la gestión 1 de sequía en Chile 5</p>	<p>La sequía es un fenómeno natural, más está relacionado con influencias antropogénicas. Analizar el marco normativo en la administración del agua permite entender la relación entre naturaleza, conocimiento y sociedad. Así, el presente estudio busca comprender la interfaz ciencia-política en el proceso de toma de decisiones en gestión de la sequía por medio del campo de estudios de la ciencia (Science & Technology Studies o STS). Se analiza la historia de la modificación del Código de Aguas de 1981 junto con el proceso mediante el cual se elaboró la regulación que define los nuevos criterios para establecer períodos de sequía extraordinaria. Conocer estos mecanismos de interacción es particularmente relevante a la luz de los eventuales cambios en la ley que rige su administración.</p>
<p>Fernando Santibáñez Q</p>	<p>2 El cambio climático y 0 los recursos hídricos 1 de Chile 6</p>	<p>Estudio publicado por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) en el mes de diciembre de 2016. El objetivo del análisis presentado en este estudio es de proporcionar una visión general de las implicancias que el cambio climático podría tener sobre la disponibilidad y la gestión de los recursos hídricos de que dispone la agricultura en Chile. Son varias las preguntas que emergen cuando se plantea el desafío de vincular cambio climático y recursos hídricos, entre algunas están: ¿En qué medida los recursos hídricos están amenazados por el cambio climático en Chile? ¿Qué parte del territorio podría sufrir los impactos más negativos? ¿Cómo estos cambios afectarían a la agricultura? ¿Cuáles son las estrategias que requerimos para mejor enfrentar los desafíos del agua para la agricultura?</p>
<p>Donoso H., Guillermo; Blanco, Elisa</p>	<p>2 Diagnóstico de 0 programas, políticas 2 y estrategias clave 1 para atender los eventos de sequía y sus impactos en el sector agropecuario</p>	<p>Chile es un país que históricamente ha estado expuesto a sequías. Con el panorama climático global, se proyecta una disminución en las precipitaciones y aumentos de temperatura en prácticamente en todo el territorio Chileno, lo que agravaría la situación. Estos cambios implican una amenaza para el sector silvoagropecuario ya que es uno de los sectores económicos con mayor vulnerabilidad frente a sequías. Es por esta razón que en el último tiempo ha cobrado fuerza la necesidad de desarrollar estrategias para enfrentar esta creciente escasez. 2. En el presente informe se revisa el mapa institucional nacional, así como las estrategias con las que hoy en día se cuentan, para hacer frente a situaciones de sequía que afectan al sector agropecuario. En cuanto a las instituciones públicas involucradas, se evidencia que el reconocimiento oficial de una condición de sequía que afecta al país, así como los mecanismos de respuesta para hacer frente a dicha condición recaen fundamentalmente en cuatro Ministerios, los cuales son el MININT, MINAGRI, MOP, y MINDEF.</p>

<p><i>Pablo Sarricolea, Meseguer-Ruiz, Óliver</i></p>	<p>2 Sequías en Chile central a partir de diferentes índices desde 1824</p>	<p>Pese a ello, son más de 15 agencias públicas y privadas que también participan, generando problemas de coordinación, a los ya detectados problemas de desempeño. 3. Adicionalmente, se evidencia que las políticas de gestión de sequías han sido principalmente reactivas. Chile no cuenta con una política de gestión del riesgo explícita y clara para el sector silvoagropecuario. Solo en la última década el MINAGRI incorporó un enfoque prospectivo para una gestión del riesgo de desastres (GRD), en general, y para la gestión del riesgo de sequías (GRS), en particular. Este cambio se evidencia con la creación de un Departamento de Gestión Integral de Riesgos (DGIR). Se analizan las sequías meteorológicas en Chile central con el propósito de caracterizar su ocurrencia en múltiples escalas temporales, y encontrar indicios de cambios en su variabilidad y frecuencia. Para ello se ha dispuesto de 27 estaciones meteorológicas a resolución diaria (1981-2010), las cuales permiten identificar períodos secos bajo el umbral 0,1 mm. Además, se establece la longitud de las sequías. Se aplicó el índice estándar de precipitación (SPI) para conocer la variabilidad de la sequía. En el caso de Quinta Normal se estimó las megasequías desde 1824. Los resultados indican mayor persistencia de días secos en la región de Valparaíso, lo cual es consistente con la longitud de las rachas de sequía, en muchos casos superior a 22 días al año. El evento La Niña en el invierno de 1998 provocó la mayor racha de días secos del trimestre lluvioso (67 días), sumando en total 86 días sin lluvia en Quinta Normal. Las megasequías no poseen un patrón claro, pero dada la reducción de la precipitación se harán más frecuentes.</p>
<p><i>Monica Castillo Castillo, Laura A. Ibáñez-Castillo, Juan B. Valdés, Ramón Arteaga-Ramírez, Mario A. Vázquez-Peña</i></p>	<p>2 Análisis de sequías meteorológicas en la cuenca del río Fuerte, México</p>	<p>En este trabajo se realiza un análisis temporal y espacial de la sequía en la cuenca del río Fuerte para el periodo de 1961 a 2012. La cuenca del río Fuerte se ubica al noroeste de México, en la zona de baja presión, donde coinciden en latitud los grandes desiertos del mundo; en la parte alta de la cuenca viven diversos grupos indígenas en condiciones de pobreza y en la parte baja se ubica una zona agrícola bajo riego muy importante. Se calcularon dos índices de sequía: (1) el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) y (2) el Índice Estandarizado de Precipitación-Evapotranspiración (SPEI); ambos índices fueron calculados en 14 estaciones del área de estudio para escalas de 3, 6, 12 y 24 meses. Se utilizaron datos de precipitación, y temperatura mínima y máxima para el cálculo. Los índices fueron calculados y analizados temporal y espacialmente. Los resultados mostraron que las sequías han alterado su patrón de ocurrencia y se presentan con mayor frecuencia, intensidad y duración en las últimas décadas. Se encontraron dos periodos de sequías extremas: de 1999 a 2004 y de 2011 en adelante. El SPEI define mejor los periodos secos y presenta un comportamiento más estable que el SPI, además muestra una tendencia más clara del aumento en la intensidad de la sequía en los últimos años, producto de la reducción de la precipitación y el aumento de las temperaturas.</p>
<p><i>Barlin Orlando Olivares, Adriana Cortez, Deyanira Lobo, Raquel Mayela Parra, Juan C. Rey B, María F. Rodríguez</i></p>	<p>2 Estudio de la Sequía Meteorológica en Localidades de los Llanos de Venezuela Mediante el Índice de Precipitación Estandarizado</p>	<p>La sequía meteorológica representa un riesgo insidioso de la naturaleza que puede generar severas consecuencias negativas en los diversos sectores productivos y económicos de una región o país, siendo capaz de alterar drásticamente el desarrollo social y las actividades humanas, así como el medio ambiente. Bajo este razonamiento, el estudio de la situación actual de la sequía es la base sólida para la formulación de estrategias de adaptación y mitigación. El objetivo de este trabajo fue estudiar la sequía meteorológica en diferentes localidades de los llanos venezolanos tomando como base la información de precipitación de tres estaciones de la red de estaciones agrometeorológicas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) ubicadas en los estados Anzoátegui, Guárico y Portuguesa, usando el índice de Precipitación Estandarizado (SPI), el cual permitió identificar y describir este fenómeno, precisando su intensidad, duración, magnitud y frecuencia de ocurrencia. De acuerdo a los valores de SPI reportados existe el fenómeno de la sequía meteorológica, mostrando variaciones temporales de la intensidad y magnitud. La magnitud máxima más relevante fue la registrada en El Tigre con 10,15 durante el año 2014. El evento de sequía ocurrido desde inicios del periodo pre-húmedo (abril) del 2001 a inicios (febrero y marzo) de 2002, constituye uno de los más intensos que se haya conocido en la mayoría del territorio nacional a lo largo del registro histórico.</p>

Daniel Campos Aranda	2 0 1 4	Comparación de tres métodos estadísticos para detección y monitoreo de sequías meteorológicas.	Las sequías son un fenómeno natural recurrente de carácter regional, cuyos efectos negativos pueden ser aminorados si son detectadas oportunamente y tienen un monitoreo adecuado. En este artículo se describen con detalle tres métodos estadísticos efectivos en la detección de sequías meteorológicas, los cuales también se pueden emplear en su seguimiento. Tales métodos son el déficit probabilístico de precipitación, el índice de precipitación estandarizada y el índice de reconocimiento de sequías. Este último emplea además de la lluvia, la evapotranspiración potencial, por lo cual toma en cuenta otras variables asociadas con las sequías, como temperaturas altas. Los tres métodos se aplican al registro de 64 años (1949-2012) de precipitación mensual de la estación climatológica Fresnillo en el estado de Zacatecas, México.
Enea Díaz, Andrés Rodríguez, Oscar Dölling, Juan Carlos Bertoni, Marcelo Smrekar	2 0 1 6	Identificación y caracterización de sequías hidrológicas en Argentina	Para una adecuada planificación y gestión de los recursos hídricos es clave conocer la distribución temporal y espacial de éstos. La sequía es un fenómeno hidrológico extremo de gran complejidad que afecta el desarrollo y aprovechamiento de los recursos hídricos en una misma región. En este trabajo se abordó la identificación y caracterización de sequías desde el punto de vista hidrológico, abarcando la mayor ventana de tiempo y espacio en función de los datos de caudales disponibles. Este estudio comprende un área de 14 cuencas hidrográficas argentinas (los ríos Colorado, Mendoza, San Juan, Atuel, Ctlamochita, Anisacate, Xanaes, Suquía, Dulce, Juramento, Salado, Paraná, Bermejo y Pilcomayo). El objetivo del presente trabajo ha sido identificar y caracterizar, temporal y espacialmente, sequías hidrológicas para evaluar la disponibilidad hídrica regional, que es una componente esencial en la planificación del agua. En este trabajo se define como sequía hidrológica aquel suceso en el cual la oferta de caudal (medio anual) en cuencas naturales no reguladas sea inferior al valor del caudal excedido el 70% de tiempo. Se observó la ocurrencia de sequías plurianuales simultáneas en áreas de gran extensión espacial, producto de la variabilidad climática. Esta información es de relevancia para la gestión de los recursos hídricos, pues usos tales como el abastecimiento humano, riego y producción energética, entre otros, pueden ser seriamente afectados por la ocurrencia de manera simultánea de sequías severas en cuencas que aportan a una región y zonas vecinas.
Liliana Villanueva Nilo, Beatriz Ormazábal Maturana, Oscar Bustamante Cuevas Rudy Gabriel Muñoz Jimenez	2 0 2 0	Hablemos de sequía: Outlook estacional invierno 2020	Este encuentro afirma que se requiere buscar alternativas de manejo sustentable en materia hídrica; hacer inversión en alternativas para obtención de recurso hídrico: desalinización, infiltración de aguas lluvias en acuíferos; e incrementar la eficiencia en riego.
Rudy Gabriel Muñoz Jimenez	2 0 1 9	La sequía meteorológica provocada por El Niño y algunos de sus efectos en el sector turismo. América Central, 1950 – 2014	Este estudio pretende aportar al conocimiento existente sobre el comportamiento temporal y la dinámica espacial de la sequía meteorológica provocada por El Niño en América Central, partiendo del hecho de que al menos una vez cada década ocurre una sequía de este tipo entre moderada y severa (Bonilla, 2014). Asimismo, se propone ilustrar de qué forma estas sequías han afectado el sector turismo de la Región

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los artículos permitió determinar cinco grupos de estudio: el primero de ellos referidos a mediciones de sequía meteorológica en Chile, en este grupo se evidencia la medición con datos proporcionados por estaciones meteorológicas a lo largo del país, principalmente en la zona central. Estas mediciones determinan la sequía mediante diversos índices, por la influencia del cambio climático o fenómenos atmosféricos como la *niña* y el *niño*, lo que permite evidenciar periodos o *rachas* de sequía.

El segundo grupo corresponde a informes emanados desde distintas reparticiones, tanto públicas como privadas que analizan factores y actores intervinientes en la sequía, en este sentido se analizan los sectores y actividades funcionales del país,

principalmente el sector agrícola y como les afecta el fenómeno. Para ello utilizan datos de amplio rango temporal y espacial (todo Chile) considerando el cambio climático y los fenómenos atmosféricos como la *niña* y el *niño*.

El tercer grupo se refiere al análisis de características tipológicas y metodológicas que permiten definir la sequía, para ello se realiza una cuantificación de periodos, lugares, afectaciones y daños. Del mismo modo se analizan la evolución de normativas y su influencia en la determinación de la política pública. Cabe consignar un subgrupo donde se ubican los estudios que realizan mediciones de sequía y su influencia en actores y objetos geográficos específicos, tales como el caudal de los ríos para la generación eléctrica.

El último grupo, revisa los estudios de sequía meteorológica con experiencias en el extranjero para ello determina índices y mediciones en los países de México, Venezuela y Argentina. Además, existen estudios que se enfocan en el cono sur de Sudamérica aportando nuevas definiciones para la sequía.

2.2. Bases teóricas

Las sequías han sido reconocidas como un peligro climático importante a nivel mundial (Organización Meteorológica Mundial, 2016), esto debido a que pueden conducir a una disminución significativa de los recursos hídricos, impactando negativamente en aspectos ecológicos, sociales y económicos (Mishra & Singh, 2010). A través de los años los periodos de sequía han aumentado, provocando que el abastecimiento de agua se haya visto gravemente afectado.

En los últimos años, se han registrado intensas sequías en todo el mundo, las cuales han afectado grandes áreas en Europa, África, Asia, Australia, América del Norte, América Central y América del Sur (Mishra & Singh, 2010) En el caso de América Latina y el Caribe la presencia de lluvias y sequías extremas se ha convertido, en una amenaza constante (Báez, Fuchs, & Rodríguez-Castelán, 2017). Los eventos climáticos extremos pueden manifestarse en diferentes territorios, donde la escasez hídrica y prolongada se presenta como un problema global.

La definición de sequía no es solo una, puesto que la cuantificación de la deficiencia y el tiempo expresados en la definición varía notablemente según el espacio geográfico sobre el que deba aplicarse, Wilhite y Glantz (1985) detectaron más de 150 definiciones de este tipo, categorizándolas en cuatro grupos según la disciplina científica desde la que sea analizado el fenómeno: sequía meteorológica, sequía hidrológica, sequía agrícola y sequía socioeconómica. Otra definición menos compleja es la que hace SUDENE (1999) que establece una clasificación de Sequías hidrológicas, agrícolas y efectivas (estas equivalentes a socioeconómicas).

A pesar de estas clasificaciones en general, se está de acuerdo en definir las como periodos prolongados de escasez de recursos hídricos que generan un impacto negativo en las sociedades y sistemas productivos (Yevjevich et al, 1978; Beran y Rodier, 1985).

Las sequías se determinan cuando hay un déficit con respecto al registro histórico de la precipitación (sequía meteorológica) y/o del caudal en los ríos (sequía hidrológica). La sequía meteorológica que se observa en Chile entre Coquimbo y Los Lagos cumple una década en 2019 y por eso se le ha llamado *megasequía* (Garreaud et al., 2017; Garreaud et al., 2019).

La sequía es un fenómeno poco espectacular, y quizá por esto no llama mucho la atención y se tiende a subestimar. Por ello, es común la tendencia a menospreciar su presencia, esperando que sea algo de corta duración y sin mayores incidentes. No obstante, de acuerdo con evaluaciones de los daños y pérdidas que provoca, sobre todo cuando se prolonga por mucho tiempo (más de dos años), y se combina con temperaturas altas, vistos en conjunto y en relación con la agricultura, son por lo general mayores a cualquier otro fenómeno natural como huracanes, granizadas, heladas, plagas, etcétera (Managing Risk, 1997:2)

En tanto las sequías son una parte normal del clima, y pueden ocurrir en cualquier estación del año en todo el mundo, incluso en los desiertos y las selvas tropicales. Las sequías son uno de los riesgos naturales más costosos año tras año, sus impactos son significativos y generalizados (Organización Meteorológica Mundial, 2016).

La variabilidad climática y los impactos de las sequías pueden repercutir negativamente en la capacidad de adaptación y en el abanico de estrategias que las personas tienen para lidiar con el fenómeno, especialmente en zonas proclives a las sequías (Selvaraju, 2006). En Chile, las predicciones de cambio climático y sus impactos en la reducción de las precipitaciones y recursos hídricos en general, sumado a un aumento proyectado de la demanda de agua, hacen prever un incremento del riesgo de las sequías en el país.

El cambio climático eleva el riesgo hídrico en la medida que acentúa la ocurrencia de daños sociales, ambientales y económicos (UNESCO 2020). De acuerdo con el informe elaborado por Naciones Unidas Chile este 2021, debido a la disminución de las precipitaciones en la zona centro-norte, el país experimenta desde hace más de una década una sequía recurrente. Actualmente, las regiones entre *Atacama* y *Ñuble* mantienen un déficit de precipitación de casi 100% con respecto al promedio histórico 1981- 2010 y los acuíferos muestran una tendencia a la baja entre la *región de Coquimbo y el Maule* (DGA, 2020).

Además, las temperaturas en las montañas han aumentado cada decenio desde 1976 entre 0,2 y 0,3°C, y los glaciares han experimentado un rápido retroceso (UNESCO, 2018a). Esto dificulta el acceso al agua potable en las zonas rurales entre la *Región Metropolitana* y la *Región del Biobío* que dependen en un 83% de las aguas subterráneas (MOP, 2016). También, el aumento de la degradación de los suelos y la pérdida de biodiversidad debido a la sequía amenaza la producción agrícola y con eso la seguridad alimentaria, representando una fuente de pobreza y migración rural.

Si bien Chile está tomando acciones frente al cambio climático, a través de la *Estrategia Climática de Largo Plazo* y sus instrumentos relacionados, los desafíos persisten. El organismo asegura que *"(...) la sequía está a punto de convertirse en la próxima pandemia"*. Recuerda además que no existe una vacuna contra esta y que ha afectado de manera directa a 1.500 millones de personas en lo que llevamos de siglo.

De acuerdo con el *Balance Hídrico Nacional*, Chile podría ser uno de los 30 países con mayor estrés hídrico y sequía multifactorial para el 2040. Según Fragkou (2021), esta realidad es preocupante, pues:

"(...) constantemente vemos una disminución del agua disponible y el aumento de las necesidades hídricas, mientras que las soluciones del Estado son poco sensibles a las desigualdades sociales y particularidades territoriales, poniendo énfasis solo en asegurar el agua para el sector productivo".

En el país a principios del 2008 se enfrentó una sequía que abarcó prácticamente todo el territorio, esto provocó que más de 80 mil agricultores fueran afectados por este fenómeno climático. Tras esto el ministerio de agricultura hizo urgente la necesidad de gestionar el riego para los agricultores en periodos de sequía para una adecuada planificación del desarrollo rural.

Sumado a todo lo anterior Chile ha sido evaluado como un país altamente vulnerable al cambio climático, estudios nacionales proyectados al 2040 y hacia fines del siglo XXI indican una intensificación de la aridez en la zona norte, avance del desierto hacia el sur y reducción hídrica en la zona central.

2.3. Definiciones conceptuales

Sequía

Período de condiciones anormalmente secas durante suficiente tiempo para causar un déficit hídrico por precipitaciones, provocando daño en el acceso al agua por parte de la población, afectando el crecimiento de la vegetación nativa, disminuyendo caudales de ríos y afectando el nivel de los espejos de agua, lo que influye en la producción de los suelos de la zona y con ello en las actividades económicas.

Mega sequía:

Sequías prolongadas y extensas, que duran mucho más de lo normal, generalmente un decenio o más (Centro de Cambio Global UC, 2021).

Estrés Hídrico:

El concepto de estrés hídrico es cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad, considerando el tipo de actividad desarrollada.

Déficit Hídrico:

Situación en la que el agua disponible no es suficiente para satisfacer la demanda, considerando la actividad desarrollada.

Escasez hídrica:

Es un evento natural en el que un río o una zona posee menor cantidad de agua que la esperada por promedios históricos en un momento dado. Es decir, son oscilaciones naturales de la cantidad de agua disponible que varía principalmente por retraso en deshielos u otras causas naturales.

Cambio Climático:

Es una variación en el clima del planeta atribuido directa o indirectamente a la actividad humana y que altera la composición de la atmósfera. Se manifiesta con un aumento de las temperaturas medias y una alteración del clima a escala mundial, haciendo más común eventos climáticos extremos (MMA, 2021).

2.4 Formulación de hipótesis

La sequía en la *región de Ñuble* ha aumentado en los últimos años, debido a una baja considerable de las precipitaciones lo que ocasiona un fuerte impacto en la población rural por el acceso al agua potable y por su relación con las actividades funcionales.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

El estudio es mixto, tiene un carácter exploratorio, con tres fases, en una primera instancia determinar la existencia de información específica sobre sequía meteorológica en la región de Ñuble para ello se revisan informes e investigaciones que determinen las características de la sequía en Chile en general y en la *región de Ñuble* en particular. La segunda fase especifica una recopilación de datos de fuentes oficiales respecto a información de agua caída en la zona, con lo que se componen mapas síntesis en QGIS, para de esta forma identificar sectores con deficiencias en el agua caída. La identificación de esos sectores permite la tercera fase del estudio, correspondiente a la aplicación de un instrumento de medición de percepción de la sequía, relacionada con el acceso al agua en localidades seleccionadas.

3.1.1. Análisis documental

El análisis documental es un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas.

Para acceder a los documentos y seleccionar los que satisfacen el perfil de interés, es necesario previamente realizar su tratamiento documental, a partir de una estructura de datos que responda a la descripción general de los elementos que lo conforman. Incluye la descripción bibliográfica o área de identificación (autor, título, datos de edición, etc.), así como la descripción del contenido o extracción y jerarquización de los términos más significativos, que se traducen a un lenguaje de indización (tesauros, tablas de materias, etc.).

Para ello el tratamiento documental se realiza en las bases de datos de Google académico sobre la base de palabras claves, en este caso: sequía, precipitaciones y Chile, para identificar, describir y representar el continente y el contenido de los documentos en forma distinta a la original, con el propósito de garantizar su recuperación selectiva y oportuna, además, de posibilitar su intercambio, difusión y uso.

3.1.2. Sequía Meteorológica

Las sequías han sido estudiadas desde diferentes perspectivas y en diferentes escalas espaciotemporales Garreaud (2015) estudió las megasequías meteorológicas en la zona central de Chile mediante 153 estaciones pluviométricas con registros históricos de entre 30 y 50 años, caracterizando la intensidad de estas

sequías mediante el índice SPI, detectando como la más severa y extensa, la mega sequía del período 2010-2015.

Zambrano (2016) estudió las sequías agrícolas en la *región del Biobío* (ahora dividida en la *región de Ñuble* y *región de Biobío*) para los años 2000-2016, con datos de precipitaciones de 26 estaciones pluviométricas, con registros superiores a 30 años, y datos derivados del satélite MODIS, con los índices SPI y VCI, respectivamente. Obteniendo como resultado la identificación de 3 sequías de carácter agrícola, en los periodos 2007-2008, 2008-2009, y 2014-2015.

Las sequías de tipo hidrológicas se han estudiado utilizando estaciones pluviométricas presentes a lo largo de Chile (Fernández, 1997), pero muchas de estas estaciones se encuentran inactivas o con registros acotados en el tiempo para caracterizar sequías de tipo hidrológico, considerando también que la distribución de estas estaciones, no aseguran ser representativas en zonas de grandes extensiones.

El presente estudio mide la sequía considerando datos meteorológicos de acuerdo a información de DMC como una expresión de la precipitación respecto a la media durante un periodo determinado. Existe eso sí, dificultad en establecer una duración o magnitud del déficit pluviométrico, por la cantidad de datos en el tiempo y por la cantidad de estaciones con datos, lo que impide realizar la medición mediante indicadores estadísticos. Por lo que el análisis considera 42 estaciones meteorológicas, las cuales se sitúan entre los 50m y los 2060m sobre el nivel del mar. Todas ellas cubren un periodo que comprende desde 1959 a 2021.

Se establece 7 clases de quiebre natural en el SIG, de acuerdo a la pluviosidad para el área de estudio. Lo que hace referencia a identificar zonas con deficiencia en el volumen de agua caída, lo que actúa como insumo para la determinación de la intensidad de la sequía y a la vez para la determinación de la aridez, aunque considera más elementos referidos a los caudales de agua en ríos o embalses (Valiente, 2001).

Tabla 2 Estaciones Meteorológicas Región de Ñuble

N°	CÓDIGO	CÓDIGO	CÓDIGO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
	Nacional	OMM	OACI				
1	360008			San Carlos Sendos	-3,642,944	-7,194,889	187
2	360009			San Nicolás retén	-3,650,222	-7,220,333	96
3	360010			San Fabián de alico subcomisaría	-3,656,000	-7,154,222	472
4	360011	85672	SCCH	General Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.	-3,658,583	-7,203,389	155
5	360014			San Ignacio de Palomares	-3,662,528	-7,261,000	74
6	360018			Bulnes Sendos	-3,674,139	-7,228,805	92
7	360025			Pemuco tenencia	-3,697,667	-7,208,472	199
8	360027			Santa Rosa de Cato	-3,654,055	-7,196,583	178
9	360028			Coelemu retén	-3,648,639	-7,271,167	36
10	360029			Coelemu SENDOS	-3,649,194	-7,269,472	80
11	360030			Ñiquén retén	-3,629,194	-7,189,805	170
12	360031			San Gregorio tenencia	-3,628,305	-7,181,333	182
13	360032			Instituto Profesional Adventista Chillán	-3,663,806	-7,199,972	193
14	360034			Pinto Municipalidad	-3,670,389	-7,189,805	302
15	360042	85671		Termas de Chillán	-3,690,361	-7,140,667	1708
16	360044	85669		Ninhue (FDF)	-3,639,972	-7,240,667	115
17	360045	85670		Chillán Quinchamáli	-3,662,083	-7,235,583	50
18	360046	85673		Chillán Mayulermo	-3,682,805	-7,188,111	397
19	360059			Ninhue	-3,639,805	-7,238,972	91
20	360060			CE arroz	-3,640,917	-7,200,000	162
21	360061			Itata en Coelemu	-3,646,667	-7,269,472	18
22	360062			Portezuelo	-3,653,194	-7,237,278	109
23	360063			Sta. Rosa	-3,653,528	-7,191,500	194
24	360064			Río Ñuble en San Fabián N° 2	-3,658,583	-7,152,528	450
25	360065			Canal de la Luz	-3,659,667	-7,210,167	129
26	360066			Chillán Viejo	-3,663,194	-7,211,861	112
27	360068			Nueva Aldea	-3,664,889	-7,250,833	82
28	360070			Chillán Esperanza N° 2	-3,680,028	-7,166,083	597
29	360074			Volcán Chillán	-3,689,361	-7,140,667	2060
30	360075			Navidad	-3,690,722	-7,194,889	314
31	360077			Diguillín San Lorenzo	-3,692,444	-7,157,611	721
32	360082			El Carmen Ñiquen	-3,629,361	-7,189,805	171
33	360083			San Nicolas	-3,651,778	-7,208,472	129
34	360084			Coihueco	-3,655,722	-7,183,028	228
35	360085			Chillan Los Colihues	-3,663,000	-7,189,805	86
36	360086			Pinto San Ignacio	-3,671,333	-7,189,805	306
37	360087			Bulnes	-3,673,555	-7,237,278	76
38	360088			Quillón	-3,674,500	-7,250,833	68
39	360089			San Ignacio Pinto	-3,684,361	-7,211,861	187
40	360090			El Carmen Trehualemu	-3,692,083	-7,189,805	376
41	360946			Diguillín embalse, Chillán	-3,680,000	-7,189,805	800
42	370044			Yungay	-3,714,139	-7,200,000	265

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile (DMC, 2021)

3.1.3. Percepción de la sequía

3.1.3.1. Población y muestra

La población son todos los habitantes de las localidades de *Torrecillas* y *Las Juntas* en la comuna de *San Carlos*, *Provincia de Punilla* de la *Región del Ñuble*. La muestra la componen 7 habitantes de los sectores mencionados, los cuales, aunque vecinos se encuentran alejados unos de otros

3.1.3.2. Instrumento

Se han construido, un instrumento en papel, que fue diseñado expreso para el estudio e incluye un total de 9 ítems, referidos a afirmaciones, con las cuales el encuestado puede estar o no de acuerdo con ítems que se respondieron sobre una escala tipo Likert con cuatro opciones que abarcaron desde: *En desacuerdo* (1), *Medianamente de acuerdo* (2), *De acuerdo* (3), *Totalmente de acuerdo* (4). Además de dos preguntas abiertas.

Para determinar la validez de constructo del instrumento, se obtuvo un coeficiente alfa de Cronbach de .622, lo que indica una fiabilidad buena (George y Mallery, 2003); El cumplimiento de los supuestos de los datos se verificaron con el KMO que presentó un valor de .706 y la prueba de esfericidad de Bartlett, la cual resultó significativa ($p=.000$), lo que demostró que los datos eran idóneos para este tipo de análisis.

Tabla 3 Instrumento de análisis local de la sequía

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				
La sequía es un problema de esta zona				
Te has visto afectado por la sequía				
Hay ayuda por la sequía en la zona				
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				
Recibí ayuda por la sequía				
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso	Bien	Patrimonio	Alimento
El agua es escaza en la actualidad				
Es un derecho tener acceso a agua potable				
¿Por qué estamos en sequía?				
¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?				

Fuente Elaboración propia

3.1.3.3. Procedimiento

La aplicación de la encuesta se realizó como actividad de terreno durante la mañana del día 2 de diciembre de 2021, el análisis de los datos se realizó en la calculando frecuencias de respuesta y estableciendo los gráficos representativos. Se entiende

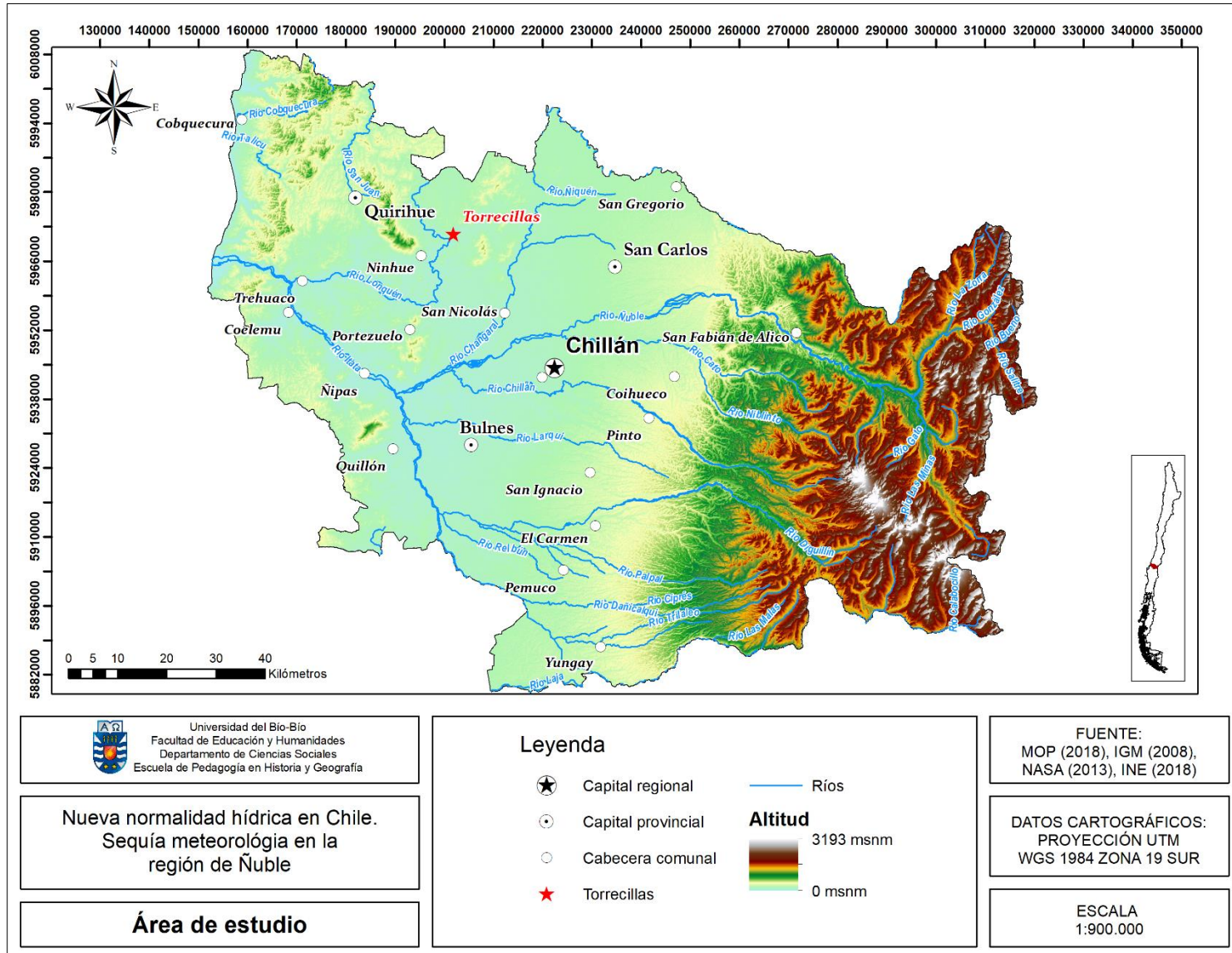
que la intención de este instrumento tiene un carácter exploratorio del fenómeno resultante de esta investigación. Más que emitir juicios de valor sobre el resultado de ellos, se quiere presentar la realidad respecto de la apreciación y el logro en el desempeño.

AREA DE ESTUDIO

Chile se extiende a lo largo de más de 4.000 km, en una franja entre la *Cordillera de los Andes* y la costa suroriental del *Océano Pacífico*. A partir de 2007 el país cuenta con 15 regiones, 54 provincias y 346 comunas en total, en 2017 esta situación cambia cuando el 05 de septiembre, se publica en el diario oficial la Ley N° 21.033, que crea la *XVI Región de Ñuble* y las provincias de *Diguillín*, *Punilla* e *Itata*. La división electoral experimentará algunos cambios, debido a que la creación de la *Región de Ñuble* afecta la composición del distrito electoral 19 y de la 10° circunscripción senatorial, quedando la nueva región representada en el Congreso Nacional por dos senadores y cinco diputados, sin embargo, esto cambiará una vez que la nueva región se encuentre en régimen y se produzca la renovación de representantes al parlamento en el año 2021 (BCN, 2017).

De acuerdo con la conformación definida por la ley 21.033, la *Región de Ñuble*, está compuesta por las veintiún comunas (21) que componían la antigua *Provincia de Ñuble*, teniendo como capital regional a la comuna de *Chillán*. La región cuenta con tres provincias: *Diguillín*, *Punilla* e *Itata*, las que a su vez tendrán como capitales provinciales a las comunas de *Bulnes*, *San Carlos* y *Quirihue*, respectivamente (BCN, 2017). Este *territorio* de carácter eminentemente rural, tiene una enorme carga cultural basada en el marco histórico de desarrollo de Chile como parte de la antigua zona de frontera, espacios donde existía un fuerte intercambio cultural y político, no exento de situaciones de confrontación entre la presencia del español y el *pueblo mapuche* y, luego durante el periodo de revolución independentista en contra del gobierno español y la organización política resultante “(...) *situación que incide tanto en la estructura del espacio como en su función*” (IGM 2001 p.11).

La nueva región obedece a una antigua pretensión de los habitantes de la zona que buscan el *desarrollo*, el *crecimiento* y el *buen vivir*, la descentralización en las actividades administrativas y la consolidación de una identidad territorial diferente. Estas circunstancias son contrarias a la situación establecida y mantenida por la centralidad detentada por la capital nacional (*Santiago*) y la capital regional (*Concepción*) y por ello a través de la autodeterminación político-administrativa se plantea la creación de la nueva región, la evolución de este proceso es revisado a continuación.



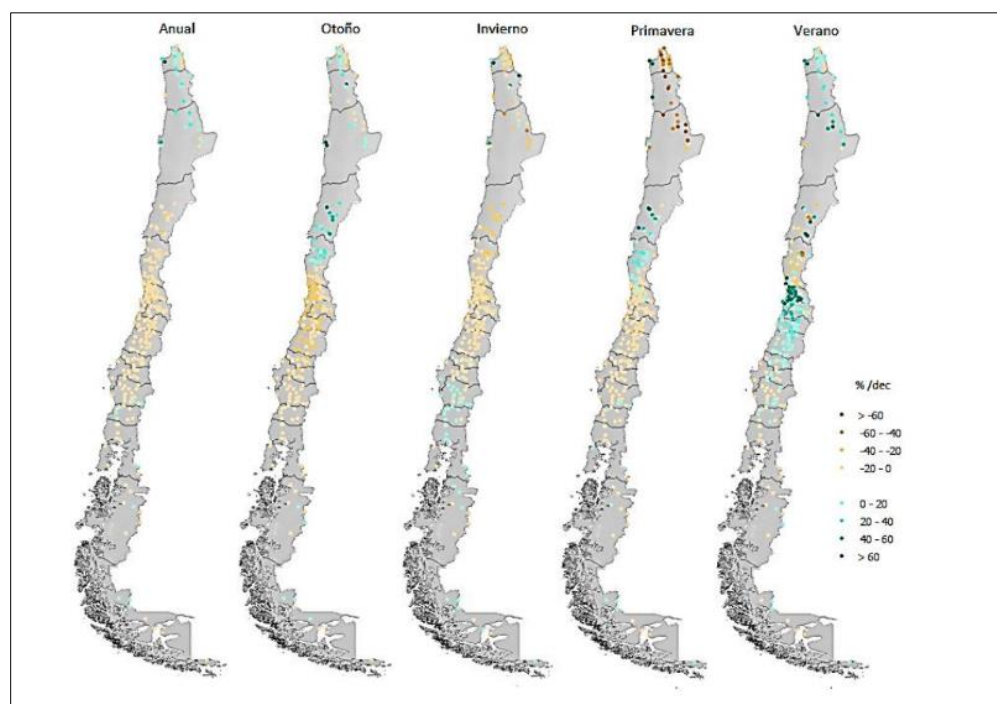
Mapa 1 Área de Estudio

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. Estado de la cuestión respecto de la sequía en Chile

4.1.2. Déficit hídrico en Chile (2019-2020)

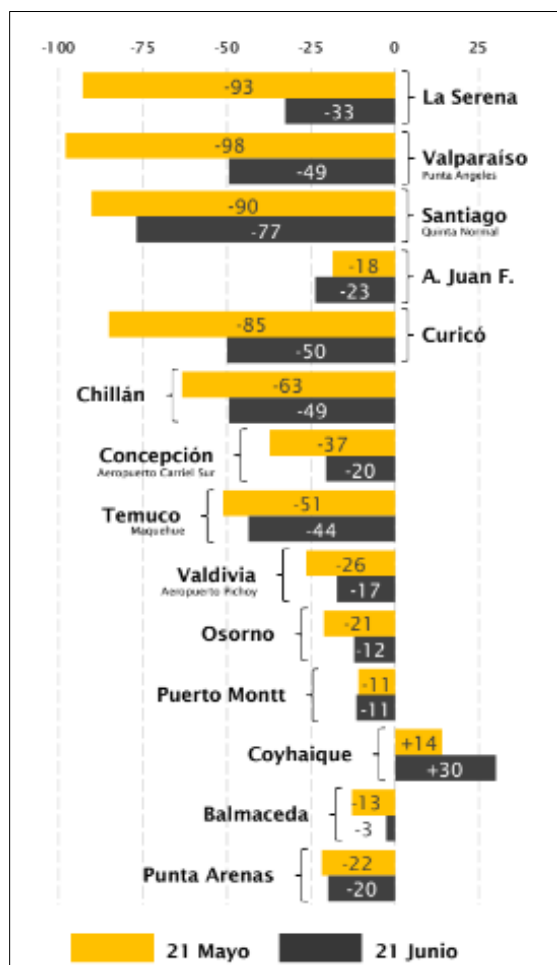
Según datos entregados por el ministro de Obras Públicas, “este año 2021 será el más seco de la historia, incluso superando al 2019, que tenía el récord de menor precipitación desde que se tienen registros” (MOP, 2021). Lo anterior da cuenta que solo bastaron 2 años para que un fenómeno que tenía una antigüedad de más de un siglo se repitiera y es probable que el 2023, nuevamente vuelva a ocurrir lo mismo. Por su parte Greenpeace plantea que Chile es el país con la mayor crisis hídrica de todo el hemisferio occidental. Los pronósticos de la *Dirección de Meteorología de Chile* (DMC, 2021), dicen que “no se vislumbra un vuelco positivo” de la tendencia sostenida a la disminución de las lluvias que este año llega hasta el 80 % en algunas zonas.



Tendencia de precipitación en porcentaje por década para acumulado anual, otoño, invierno, primavera y verano durante el período 1981-2020 (DMC, 2020)

Esto porque en 2020 en términos climáticos se mantienen las condiciones de años anteriores en cuanto a déficit de precipitaciones y sequía. En general anomalías positivas de la presión superficial dominan todo el año preferentemente en la zona centro sur del país. En verano se observa desde 1981 un aumento de las precipitaciones en contraste con otras estaciones del año donde las precipitaciones son negativas. Un otoño seco se manifestó en prácticamente todo el territorio, tan solo en invierno se presentaron anomalías negativas en el continente lo que trajo consigo los únicos episodios importantes de precipitaciones que ocurrieron en junio, de ahí en más, y sobre todo en primavera la presión se vio reforzada (DMC, 2020).

La disminución de la precipitación en la zona centro y sur del país está relacionada con una disminución tanto en la frecuencia como en la intensidad de los eventos de lluvia, donde las tendencias de días con precipitación son negativas desde la *región de Valparaíso* al sur con valores que bordean los 5 días por década de disminución en *Lord Cochrane*. A esto se suma una disminución en la intensidad de la lluvia diaria desde la *Región de Valparaíso* hasta la parte norte de la *Región de Los Lagos* a excepción de *Osorno*.



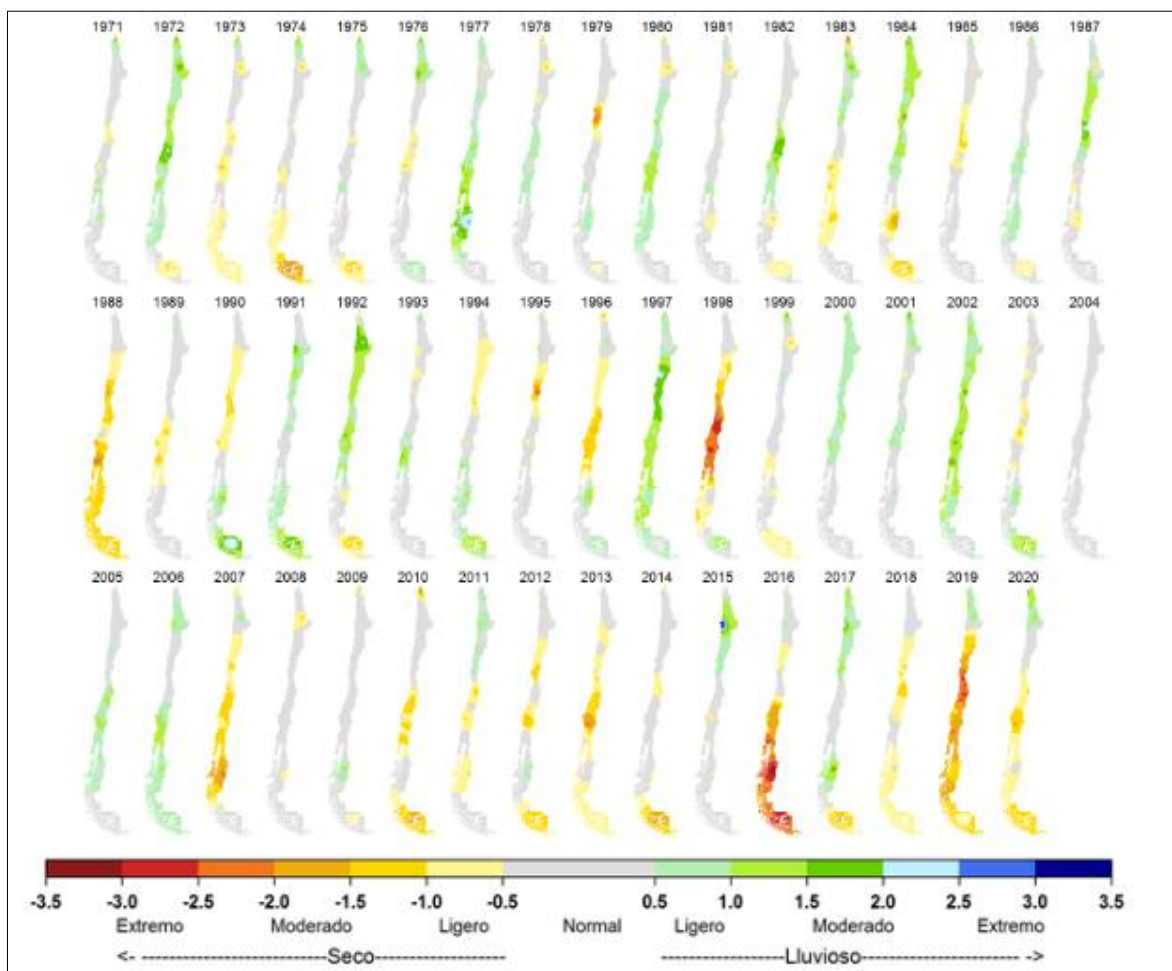
Déficit/Superávit de precipitación acumulada (en porcentaje %) al 21 de mayo y al 21 de junio de 2020 (DMC, 2021)

Durante el 2020 el ciclo anual de precipitación en la zona norte del país comenzó con precipitaciones sobre el promedio como es el caso de la localidad de *Putre* que registro un récord de lluvia. Por otro lado, se observaron valores mayormente bajos en el resto del país lo cual llevo a que el otoño se posicionara como uno de los otoños más secos en las últimas décadas en la zona central. Los meses de invierno, comenzando con junio el cual se presentó más lluvioso desde la *región de Coquimbo* a *Aysén*, siendo este el mes más lluvioso de este año, finalmente la precipitación disminuye en julio.

En la zona más afectada podemos observar, que los signos de la sequía a través de este índice, señalan que la actual sequía es uno de los episodios con mayor

magnitud 38.4 u.e, superando a la sequía de los años 68-69 en cuanto a la cantidad de meses bajo el umbral de 0.5 u.e, mientras que, la sequía de 1998-1999 si bien fue más intensa (1.8 u.e) la duración fue más corta de casi 1 año, por lo que su magnitud fue de 23.4 u.e. quedando en el tercer episodio más crítico. Así el actual periodo seco se convierte en la peor sequía desde hace 60 años, y como sugieren otros estudios, la más extensa desde hace más de un siglo (DGAC, DMC, 2021)

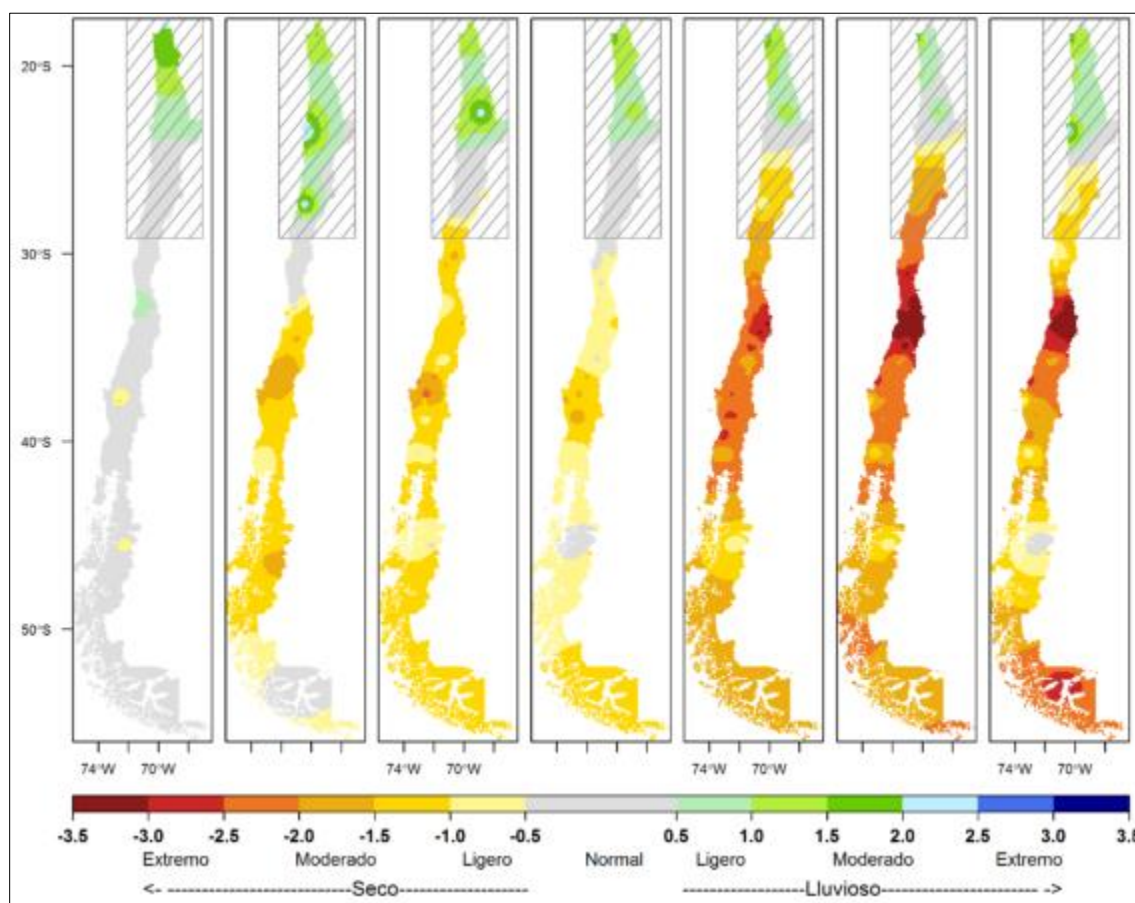
En términos del índice estandarizado de sequía; el cual permite comparar a nivel nacional las zonas con mayor impacto producto de la falta de precipitación; el 2020 fue en general un mejor invierno que el ocurrido en el 2019, a excepción de la *Región del Biobío y Región de Magallanes* donde se mantuvieron con Sequía moderada. El año 2020 superó récord desde hace 40 años en este indicador en localidades de Santiago, Pudahuel, Tobalaba, Chimbarongo, Curicó, Talca y Chillán, quedando la zona centro con la mayor cantidad de días cálidos con un 21%, superando el promedio decadal 2011- 2020 de 16%. (Reporte Anual de la Evolución del Clima, 2019).



Evolución del índice SPI desde 1971 a 2019. Colores café indican categorías de la sequía, los verdes y azules indican años más lluviosos (DGAC-DMC, 2021)

El comportamiento de la precipitación en Chile ha desde el 2007 ha presentado una baja continua en cuanto al promedio 1961-1990. Por ejemplo, el promedio decadal 2010-2019 es el más seco desde 1961. En cuanto al periodo 2010-2020, esta década promedia a nivel nacional un 20,4% de déficit.

El año 2020 fue un año en general seco, solo junio sostuvo el mayor porcentaje de precipitaciones durante el año, pero como la sequía es un evento extremo acumulativo, se puede evidenciar que el índice de sequía acumulado a 24, 36 y hasta 48 meses el impacto es significativo desde la *región de Atacama* hasta *Magallanes*, concentrándose en índices de moderados a extremos en la zona central del país.

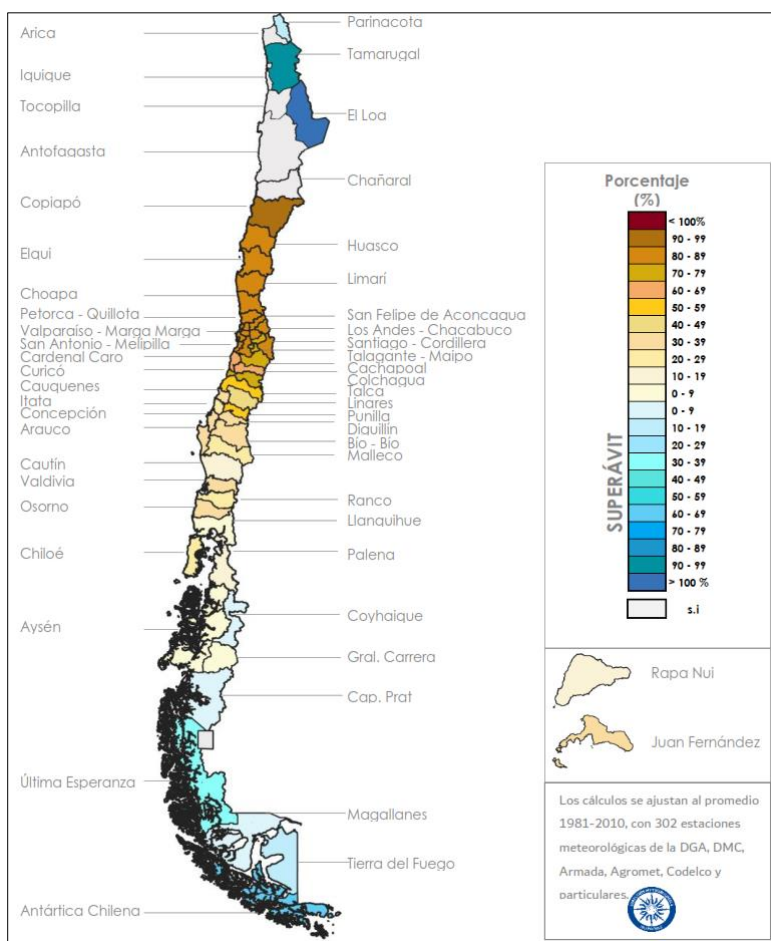


Evolución del índice SPI a 1- 3- 6-12 meses del año 2020 y el acumulado de 2 a 4 años, en los últimos 3 paneles de la derecha (DMC, 2020)

La compleja situación hídrica que está viviendo gran parte del país se ha reflejado en una disminución de un 7% por década con una importante variación dependiendo de la ubicación. Evidentemente, la zona central del país es la que ha tenido una tendencia al secamiento más marcada de 14% por década, donde es la primavera la que ha presentado los mayores cambios negativos. Sin embargo, a pesar de que los eventos de precipitación se concentran en su mayoría durante el invierno en la zona central, se ha observado en otoño un aumento del 2% de precipitación en 10 años durante esta época del año (Villaruel y Vásquez, 2020).

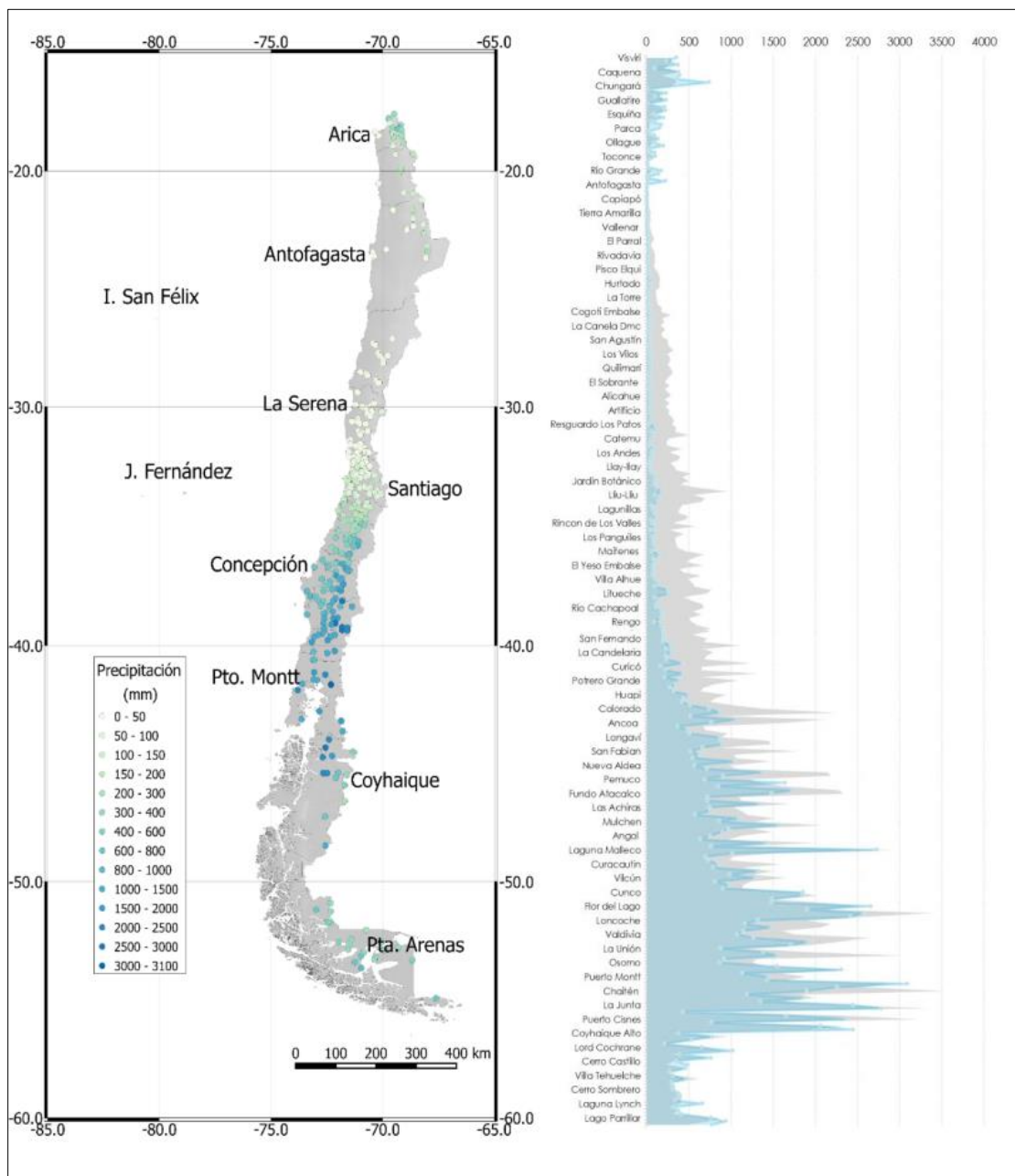
En el valle de la zona central las tendencias de precipitación muestran que ha disminuido en prácticamente todo el año, en la costa de la zona central éstas han aumentado durante todo el año, incluso hasta en un 5% durante el otoño en 10 años, lo que demuestra la diversidad climática que existe entre el valle y la costa en Chile. Por otro lado, hacia el extremo austral del país, el panorama hídrico es muy distinto a la zona central, ya que la precipitación registrada ha aumentado en un 9% por década, mientras que en primavera el aumento de la precipitación supera el 10% en 10 años (Villarroel y Vásquez, 2020).

Considerando la variación de la cantidad de precipitación en Chile, para obtener una mirada nacional se calcula el promedio anual de todas las estaciones donde se realiza el dominio de la tendencia negativa, siendo el 2019 el segundo año más seco en casi 40 años, con un déficit promedio de 24%, después del año 1998 que se mantiene como el más seco. De acuerdo con lo informado por INIA (2019), durante 2019, existió un déficit de precipitaciones del orden del 40% anual, reflejado en imágenes satelitales, donde la depresión intermedia de la zona centro-norte presenta una vegetación en una condición significativamente desfavorable respecto a lo normal (Reporte Anual de la Evolución del Clima, 2019).



Mapa provincial promedio del déficit (colores café) o superávit (colores azules) de precipitación total anual en Chile (Villarroel y Vásquez, 2020).

Los mayores déficits se observan desde la región de Coquimbo hasta la Metropolitana prácticamente en todas las provincias con un promedio de 80%, mientras que, desde las provincias de la región de O'Higgins hasta el Bío-Bío los déficits fluctúan entre 30% y 60%. Las regiones de Los Ríos y Los Lagos presentaron leves déficits menores al 10%. Ambos extremos del país tanto norte altiplánico como el extremo sur austral (provincias de Cap. Prat hasta Tierra del Fuego) se presentaron más lluviosos que la climatología, principalmente en las provincias del Tamarugal y El Loa con superávit sobre el 90%.



Mapa de la precipitación en el 2019. Precipitación total anual del 2019 y el área gris indica el promedio climatológico 1981-2010 (Villaruel y Vásquez, 2020).

La precipitación anual en el año 2018, según el reporte anual de la evolución del clima puede constatar nuevamente que la precipitación en Chile se mantiene con un déficit generalizado, en un promedio de -23%, considerando la zona insular y altiplánica. En las regiones del *Bíobío* y *La Araucanía* presentaron un déficit promedio de un 14%. Asimismo, la *región de Los Ríos y Los Lagos* mostraron déficit similar de 12%, en tanto, el déficit se agudizó en la Región de Aysén llegando a 27% en Chile Chico.

En el año 2018, el déficit de precipitaciones en Chile alcanzó en promedio un -23%. La situación de déficit no ha presentado cambios importantes durante este invierno, ya que fue considerado el comienzo del invierno más seco desde que se tiene registro y hasta junio de 2019, la Dirección General de Aguas cifra el déficit de precipitaciones entre las regiones de *Coquimbo* y *O'Higgins* entre un 50% y casi un 100%.

De este modo se considera el año 2018 como el décimo más seco, lo cual se debe en gran parte a las condiciones deficitarias de la zona central, donde más del 50% de las estaciones meteorológicas reportan el año 2018 dentro de los 10 años más secos.

De acuerdo con el *Reporte Anual de la Evolución del Clima en Chile* del año 2017, las principales características del régimen de precipitación en Chile es la disminución en la zona centro, la cual se hace más evidente y significativa en la zona sur, probablemente se puede explicar por la menor frecuencia de eventos de precipitación que se han observado en cada una de las estaciones de este sector.

Por otro lado, en la zona norte y austral se advierte un aumento en la cantidad de precipitación. En este mismo reporte se da cuenta que en los años 2016 y 2017 se dio una diferencia importante, por un lado, el año 2016 se presentó con valores por debajo del valor climatológico en la zona comprendida entre *La Serena* y *Concepción*. En promedio tuvo un 30% menos de precipitación, siendo la zona más afectada la *Región del Bío-Bío*. En *Chillán* y *Concepción* terminaron el año con déficit de 54.1% y 44.5%, respectivamente.

Por su parte, en los últimos meses del año 2017, la zona norte fue más lluviosa de lo normal, particularmente por el evento que afectó las regiones de *Atacama* y *Coquimbo*. La zona central de igual forma terminó con déficit promedio de 17%, variando entre 6% en Curicó y 29% en San Fernando. La zona sur entre Temuco y Puerto Montt, la cantidad de precipitación anual estuvo dentro de los valores normales, no así en la zona Austral que se presentó más lluviosa de lo normal, particularmente por los meses de invierno, un ejemplo de aquello es lo ocurrido en Coyhaique, en donde se acumularon 1326 mm al año, siendo el segundo más lluvioso desde el año 1977.

En términos generales el país concluyó el 2017 con déficit, a excepción de la zona norte y austral. En términos del índice de sequía (SPI, standardized precipitation index), se presentó en rangos normales a ligeramente seco en la zona central, Isla

de Pascua y Juan Fernández; y en rango lluvioso en el resto del territorio. A pesar de este “descanso”, la situación de sequía permanece inalterable desde aproximadamente el año 2009, lo que se escapa de otras sequías como la ocurrida en 1924, 1968 y 1998, que fueron las más intensas.

4.2 Estado de la cuestión respecto de la sequía en la *región de Ñuble*

4.2.1. Estaciones meteorológicas

El área de estudio presenta una alta vocación de producción agrícola y ganadera, lo que redundaría en una fragilidad ante el desastre de la sequía. Desde el 2020 esta región es afectada por una sequía histórica, la cual ha sido denominada como “Megasequía” (Boisier et al. 2016). Es más, se proyecta que serán cada vez más frecuentes.

La *región de Ñuble* cuenta con 42 estaciones meteorológicas las cuales se sitúan entre los 36 y 2060 metros sobre el nivel del mar. Todas ellas en un periodo de 1959-2021.

4.2.1.1. Estación San Carlos Sendos

La estación *San Carlos Sendos*, código 360008, creada el 1 de enero de 1912, se encuentra en la comuna de San Carlos en calle Carrera nº 674, San Carlos en la *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es -36.429443 y longitud de -71.948610. Hacia el oeste a 90 mts, zona urbana y hacia el este, predios agrícolas. El propietario de dicha estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 4 Estación San Carlos Sendos

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1999	1												1
1998	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1997													0
1996													0
1995													0
1994													0
1993													0
1992													0
1991													0
1990													0
1989													0
1988													0
1987													0
1986													0
1985													0
1984													0
1983													0
1982													0
1981													0
1980	1												1
1979	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1978	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1977	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1976	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1975	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1974	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1973	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1972	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1971	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1970	31	28	31	30	31	30	31	31	1	30	1	30	305
1969	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1968	30	29	31	30	31	1	30	31	30	31	30	31	335

1967	30	28	31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	90
1966	1												1
1965	31	28	1	29	31	30	31	31	30	31	30	31	334
1964	31	29	31	30	31	30	31	31	20	31	30	31	356
1963	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1962	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1961	30	28	31	30	31	30	25	30	30	31	30	31	357
	26,7	28,2	29,4	28,4	29,4	26,9	29,0	29,3	26,4	29,3	26,9	29,3	167,3

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.2. Estación San Nicolas reten

La estación *San Nicolas reten*, código 360009, creada el 1 de julio de 1963, se encuentra en la comuna de San Nicolas en la *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es -36.502222 y longitud -72. 213611. Su entorno es un sector urbano, encontrándose a 270 mtrs del rio Changaral, 90 mtrs al este, plaza de San Nicolás. Dirección Retén San Nicolás, San Nicolás, San Carlos. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 5 Estación San Nicolas Reten

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1980	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1979	0	0	0	0	30	30	31	31	30	31	30	31	244
1978	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1977	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1976	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1975	31	1	30	30	31	1	0	0	0	0	0	0	124
1974	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1973	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1972	31	29	31	30	1	0	0	0	0	0	0	0	122
1971	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1970	30	28	31	30	31	1	0	0	29	1	29	1	211
Total General de Datos Ingresados													1,795

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.3. Estación San Fabián de Alico subcomisaría

La estación *San Fabián de Alico subcomisaría*, código 360010, creada el 1 de enero de 1914, se encuentra ubicada en la comuna de San Fabian de Alico, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de -36.560000 y longitud -71.548610. El entorno es un sector agrícola, rio Ñuble a 1,5 km al oeste y al oeste estero de piedras a 90 mts sur. Su dirección es Calle Andes S/N, San Fabián de Alico, VIII región. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 6 Estación San Fabián de Alico subcomisaría

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1999	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1998	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1997	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1996	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1995	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1994	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1993	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1992	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1991	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

1990	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1989	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1988	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1987	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1986	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1985	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1984	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1983	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1982	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1981	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1980	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1979	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1978	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1977	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	1	335
1976	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	1	30	336
1975	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1974	31	28	31	30	31	30	31	31	30	1	29	31	334
1973	31	28	31	1	30	30	31	31	30	31	30	31	335
1972	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1971	30	28	1	29	1	29	31	31	30	31	30	31	302
1970	31	28	31	30	31	1	0	0	0	0	0	0	152
1969	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1968	0	28	31	30	31	30	31	31	30	1	0	0	243
1967	31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
1966	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1965	31	28	31	30	1	0	0	0	0	0	0	0	121
1964	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1963	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1962	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
Total General de Datos Ingresados													5,839

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.4. Estación General Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.

La estación *General Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.* Código 360011, creada el 1 de abril de 1939, se encuentra en la comuna de Chillan, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín Su latitud es -36.585833 y longitud -72.036666. Su dirección es Ad. General Bernardo O'Higgins, Km 7, camino Coihueco, Chillán. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 7 Estación Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2019	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	7	.	311
2018	31	28	31	30	29	29	30	31	30	31	30	31	361
2017	31	28	31	30	26	30	31	31	30	31	30	31	360
2016	31	29	31	30	30	30	31	31	30	31	30	31	365
2015	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2014	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2013	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2012	31	29	31	30	25	30	31	31	30	31	30	31	360
2011	25	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	358
2010	31	28	31	30	31	30	31	31	29	31	30	27	360
2009	30	28	31	30	30	30	31	31	30	31	30	31	363
2008	31	29	31	30	31	29	31	31	30	31	30	31	365
2007	31	28	7	8	30	28	30	31	30	31	30	31	315
2006	31	28	31	4	29	14	16	23	8	23	18	31	256
2005	30	28	5	30	31	17	31	31	30	31	30	18	312
2004	29	29	3	5	31	30	30	9	30	31	30	31	288
2003	31	28	2	30	31	30	4	31	30	13	7	31	268
2002	11	28	31	2	30	5	30	31	30	19	30	24	271
2001	11	28	31	28	31	30	5	26	30	20	28	8	276
2000	24	29	31	9	27	30	31	26	25	31	30	31	324

1999	31	28	31	28	31	26	31	30	30	26	30	31	353
1998	.	20	31	30	31	30	30	24	29	31	30	31	317
1997	31	28	31	27	31	28	31	31	30	31	30	31	360
1996	31	18	25	30	30	30	31	30	30	17	30	31	333
1995	31	23	31	30	31	30	27	31	30	31	30	31	356
1994	31	28	30	30	13	30	16	9	28	26	30	31	302
1993	31	28	31	30	31	30	31	31	29	31	30	31	364
1992	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1991	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	29	363
1990	4	8	1	7	12	29	21	31	26	27	29	31	226
1989	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
1988	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1987	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1986	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1985	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1984	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1983	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1982	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1981	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1980	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1979	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	3
Total General de Datos Ingresados													9,952

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.5. Estación San Ignacio Palomares

La estación *San Ignacio Palomares*, Código 360014, creada el 1 de enero de 1941, se encuentra ubicada en la comuna de Ránquil, *región de Ñuble*, provincia de Itata. Su latitud es de -36.625277 y longitud -72.603333. Su dirección es Casilla N° 6 Ñipas, Fundo San José, San Ignacio Palomares, Ránquil. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 8 San Ignacio Palomares.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2012	31	29	31	30	31	30	1	.	.	.	.	.	183
2011	31	28	1	.	30	30	31	31	30	31	30	31	304
2010	31	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
2009	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2008	31	29	31	30	31	30	31	1	29	31	30	31	335
2007	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2006	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2005	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2004	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
2003	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2002	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2001	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2000	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1999	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1998	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1997	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1996	1	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	335
1995	31	28	31	30	31	30	31	1	29	31	30	31	334
1994	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1993	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1992	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1991	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1990	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1989	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1988	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366

1987	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1986	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1985	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1984	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1983	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1982	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1981	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1980	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1979	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1978	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1977	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1976	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1975	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1974	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1973	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1972	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1971	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1970	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1969	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1968	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1967	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1966	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1965	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1964	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1963	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1962	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1961	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1960	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1959	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
Total General de Datos Ingresados													19,019

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.6. Estación Bulnes Sendos

La estación *Bulnes Sendos*, código 360018, creada el 1 de enero de 1912, se encuentra ubicada en la comuna de Bulnes, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.741388 y longitud de -72.294999. Su dirección es Recinto Copas de Aguas, Bulnes. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 9 Estación Bulnes Sendos

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1998	0	27	31	30	31	30	31	31	30	31	1	.	273
1997	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1996	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1995	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1994	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1993	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1992	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1991	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1990	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1989	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1988	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1987	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1986	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1985	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1984	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1983	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1982	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1981	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1980	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

1979	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1978	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1977	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1976	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1975	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1974	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1973	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1972	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1971	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1970	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1969	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1968	31	29	31	30	31	1	0	0	29	31	30	31	274
1967	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1966	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1965	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	1	334
1964	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	1	336
1963	31	28	31	30	31	22	31	31	30	31	30	31	357
1962	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1961	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
Total, General de Datos Ingresados													7,415

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.7. Estación Pemuco tenencia

La estación *Pemuco tenencia*, código nacional 360025, creada el 1 de marzo de 1969, se encuentra ubicada en la comuna de Pemuco, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.976666 y longitud de -72.098888. Su dirección es Miraflores n° 696, Pemuco. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 10 Estación Pemuco tenencia

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1999	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1998	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1997	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1996	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1995	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1994	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1993	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1992	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1991	30	28	31	30	31	30	31	31	1	30	30	31	334
1990	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1989	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1988	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1987	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1986	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1985	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1984	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1983	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1982	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1981	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1980	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1979	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1978	31	24	31	30	31	30	27	30	30	31	30	31	356
1977	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1976	31	29	31	30	31	30	31	31	30	1	0	0	275
1975	1	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	334
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1	29	31	90
1973	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1972	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1970	30	1	0	29	31	1	0	0	0	0	0	0	92
Total General de Datos Ingresados													3,307

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1. 8. Estación Santa Rosa de Cato

La estación *Santa Rosa de Cato*, código nacional 360027, creada el 1 de enero de 1970, se encuentra ubicada en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.540555 y longitud de -71.958333. Su dirección es Estación Experimental Quilamapu. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 11 Estación Santa Rosa de Cato

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1999	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1998	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1997	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1996	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1995	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1994	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1993	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1992	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1991	30	28	31	30	31	30	31	31	1	30	30	31	334
1990	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1989	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1988	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1987	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1986	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1985	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1984	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1983	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1982	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1981	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1980	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1979	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1978	31	24	31	30	31	30	27	30	30	31	30	31	356
1977	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
1976	31	29	31	30	31	30	31	31	30	1	0	0	275
1975	1	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	334
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1	29	31	90
1973	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1972	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	30	1	0	29	31	1	0	0	0	0	0	0	92
Total General de Datos Ingresados													3,307

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.9. Estación Coelemu retén

La estación *Coelemu retén*, código nacional 360028, creada el 1 de enero de 1962, se encuentra ubicada en la comuna de Coelemu, *región de Ñuble*, provincia de Itata. Su latitud es de -36.486388 y longitud de -72.700277. Su dirección es Coelemu. El

propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 12 Estación Coelemu retén

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1974	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1973	0	0	0	29	31	30	1	0	0	0	0	0	91
1972	31	1	30	1	30	30	31	1	0	0	0	0	155
1971	31	28	31	30	1	29	1	30	30	31	30	31	303
1970	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
Total General de Datos Ingresados													913

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.10. Estación Coelemu Sendos

La estación *Coelemu SENDOS*, código nacional 360029, creada el 1 de agosto de 1962, se encuentra ubicada en la comuna de Coelemu, *región de Ñuble*, provincia de Itata. Su latitud es de -36.491944 y longitud -72.698888. Su dirección es Pedro León Gallo 542. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 13 Estación Coelemu Sendos

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1976	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1975	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
1974	0	0	0	0	30	1	0	0	0	0	0	0	31
1973	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1972	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1971	31	28	31	1	0	29	1	0	0	0	0	0	121
1970	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
Total General de Datos Ingresados													547

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.11. Estación Ñiquén Retén

La estación *Ñiquén Retén*, código nacional 360030, creada el 1 de enero de 1918, se encuentra ubicada en la comuna de Ñiquén, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de -36.291944 y su longitud es de -71.899721. Su dirección es Retén Ñiquén. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

-Sin datos

4.2.12. Estación San Gregorio Tenencia

La estación *San Gregorio Tenencia*, código nacional 360031, creada el 1 de enero de 1981, se encuentra en la comuna de Ñiquén, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de -36.283054 y su longitud -71.815277. Su dirección es de

Tenencia San Gregorio. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

-Sin datos

4.2.1.13. Estación Instituto Profesional Adventista Chillán

La estación *Instituto Profesional Adventista Chillán*, código nacional 360032, creada el 1 de agosto de 1948, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.638055 y su longitud es -71.997499. Su dirección es Instituto Profesional Adventista Chillán. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

-Sin datos

4.2.1.14. Estación Pinto Municipalidad

La estación *Pinto Municipalidad*, código nacional 360034, creada el 1 de febrero de 1999, se encuentra en la comuna de Pinto, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.703888 y su longitud de -71.893888. Su dirección es Ernesto Riquelme Nº 269. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 14 Estación Pinto Municipalidad

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2013	31	28	31	30	31	30	31	31	30	1	.	.	274
2012	31	29	31	30	31	30	31	1	.	30	30	31	305
2011	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2010	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
2009	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2008	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
2007	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2006	.	.	.	.	.	29	31	31	30	31	30	31	213
2005	31	28	31	30	31	30	1	.	.	.	.	.	182
2004	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
2003	1	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	334
2002	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2001	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2000	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
1999	.	.	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	306
Total General de Datos Ingresados													4,537

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.15. Estación Termas de Chillán

La estación *Termas de Chillan*, código nacional 360042, creada el 1 de noviembre de 2012, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.903611 y su longitud de -71.410000. Su dirección es Termas de Chillán. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 15 Estación Termas de Chillán

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2015	31	28	31	9	31	30	.	11	.	.	.	.	171
Total General de Datos Ingresados													171

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.16. Estación Ninhue (FDF)

La estación *Ninhue (FDF)*, código nacional 360044, creada el 1 de enero de 2010, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.399721 y su longitud de -72.400000. Su dirección es Termas de Chillán. El propietario de la estación es Fundación para el desarrollo Frutícola

-Sin datos

4.2.1.17. Estación Chillán Quinchamalí

La estación *Chillán Quinchamalí*, código nacional 360045, creada el 5 de julio de 2016, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.399721 y su longitud de -72.400000. Su dirección es Termas de Chillán. El propietario de la estación es Fundación para el desarrollo Frutícola.

Tabla 16 Estación Chillán Quinchamalí

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2020	124	116	124	120	124	83	55	122	120	81	.	.	1,069
2019	124	109	119	111	76	38	91	113	120	122	113	124	1,260
2018	124	112	124	120	124	120	122	124	119	84	.	111	1,284
2017	120	91	124	119	121	120	124	124	114	123	120	112	1,412
2016	.	.	.	.	.	.	.	.	96	123	119	103	441
Total General de Datos Ingresados													5,466

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.18. Estación Chillán Mayulermo

La estación *Chillán Mayulermo*, código nacional 360046, creada el 12 de septiembre de 2016, se encuentra en la comuna de San Ignacio, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.828054 y su longitud de -71.866943. Su dirección es Mayulermo, Chillán. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 14: Estación Chillán Mayulermo

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	124	110	124	119	123	119	124	112	120	70	.	.	1,145
2020	124	107	107	119	123	106	117	124	119	111	119	123	1,399
2019	124	112	124	115	124	120	122	114	120	123	117	124	1,439
2018	124	112	124	50	124	120	122	124	106	123	120	123	1,372
2017	124	112	124	120	123	120	124	124	113	123	120	112	1,439
2016	.	.	.	.	.	.	.	.	61	123	119	124	427
Total General de Datos Ingresados													7,221

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.19. Estación Ninhue

La estación *Ninhue*, código nacional código nacional 360059, creada el 1 de abril de 2010, se encuentra en la comuna de Ninhue, *región de Ñuble*, provincia de Itata. Su latitud es de -36.398055 y su longitud de -72.395277. Su dirección es Ninhue. El propietario de la estación es el Instituto de Investigación Agropecuario (INIA) a cargo de Rodrigo Godoy.

Tabla 17 Estación Ninhue

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	117	105	123	115	123	90	104	115	89	50	.	.	1,031
2020	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	31
Total General de Datos Ingresados													1,062

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.20. Estación CEE Arroz

La estación *CEE Arroz*, código nacional código nacional 360060, creada el 7 de febrero de 2015, se encuentra en la comuna de San Carlos, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de -36.409166 y su longitud de -72.006666. Su dirección es San Carlos. El propietario de la estación es el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) a cargo de Rodrigo Godoy.

Tabla 18 Estación CEE Arroz

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	117	110	123	117	122	118	120	117	90	50	.	.	1,084
2020	120	113	124	116	108	75	39	124	118	120	119	123	1,299
2019	124	112	124	120	124	117	123	122	117	118	114	120	1,435
Total General de Datos Ingresados													3,818

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.21. Estación Itata en Coelemu

La estación *Itata en Coelemu*, código nacional código nacional 360061, creada el 1 de mayo de 2009, se encuentra en la comuna de Coelemu, *región de Ñuble*, provincia de Itata. Su latitud es de -36.466666 y su longitud de -72.692777. Su dirección es Itata en Coelemu. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Francisco Sepúlveda.

-Sin datos

4.2.1.22. Estación Portezuelo

La estación *Portezuelo*, código nacional código nacional 360062, creada el 1 de abril de 2010, se encuentra en la comuna de Portezuelo, *región de Ñuble*, provincia de Itata. Su latitud es de -36.531943 y su longitud de -72.368332. Su dirección es Portezuelo. El propietario de la estación es el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) a cargo de Rodrigo Godoy.

Tabla 19 Estación Portezuelo

Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
106	123	113	123	120	120	108	90	51	.	.	1,071
115	123	90	92	92	95	94	113	123	119	123	1,301
112	124	120	124	117	123	91	110	117	114	122	1,398
											3,77

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.23. Estación Sta. Rosa

La estación *Sta. Rosa*, código nacional código nacional 360063, creada el 1 de abril de 2010, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.535277 y su longitud de -71.916388. Su dirección es Chillán. El propietario de la estación es el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) a cargo de Rodrigo Godoy.

Tabla 20 Estación Sta. Rosa

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	117	105	123	115	124	120	120	117	89	50	.	.	1,083
2020	121	114	123	90	93	91	94	94	113	122	119	123	1,297
2019	124	112	124	120	124	105	46	99	110	119	113	122	1,318
Total General de Datos Ingresados												3,695	

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.24. Estación Río Ñuble en San Fabián N° 2

La estación *Río Ñuble en San Fabián N° 2*, código nacional código nacional 360064, creada el 1 de agosto de 2001, se encuentra en la comuna de San Fabián, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de -36.585833 y su longitud de -71.525554. Su dirección es Río Ñuble, San Fabián. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Francisco Sepúlveda.

-Sin datos

4.2.1.25. Estación Canal de la Luz

La estación *Canal de la Luz*, código nacional código nacional 360065, creada el 1 de febrero de 2008, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.596666 y su longitud de -72.100277. Su dirección es Chillán. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Francisco Sepúlveda.

-Sin datos

4.2.1.26. Estación Chillán Viejo

La estación *Chillán Viejo*, código nacional código nacional 360066, creada el 1 de abril de 1977, se encuentra en la comuna de Chillán Viejo, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.631943 y su longitud de -72.126666. Su dirección es Río Ñuble, San Fabián. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Francisco Sepúlveda.

-Sin datos

4.2.1.27. Estación Nueva Aldea

La estación *Nueva Aldea*, código nacional código nacional 360068, creada el 1 de noviembre de 2009, se encuentra en la comuna de Portezuelo, *región de Ñuble*, provincia de Itata. Su latitud es de -36.648888 y su longitud de -72.513611. Su dirección es Río Ñuble, San Fabián. El propietario de la estación es el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) a cargo de Rodrigo Godoy.

Tabla 21 Estación Nueva Aldea

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	116	105	122	115	124	119	119	114	86	50	.	.	1,076
2020	121	114	124	90	91	91	94	94	113	122	119	123	1,296
2019	124	112	124	120	124	98	93	100	99	117	114	123	1,348
Total General de Datos Ingresados													3,72

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.28. Estación Chillán Esperanza N° 2

La estación *Chillán Esperanza N° 2*, código nacional código nacional 360070, creada el 1 de abril de 2009, se encuentra en la comuna de Coihueco, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de -36.800277 y su longitud de -71.660833. Su dirección es Chillán Esperanza N°2, Coihueco. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Francisco Sepúlveda.

-Sin datos

4.2.1.29. Estación Volcán Chillán

La estación *Volcán Chillán*, código nacional código nacional 360074, creada el 1 de agosto de 1966, se encuentra en la comuna de Pinto, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.893610 y su longitud de -71.411944. Su dirección es Volcán Chillán. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Francisco Sepúlveda.

-Sin datos

4.2.1.30. Estación Navidad

La estación *Navidad*, código nacional código nacional 360075, creada el 1 de junio de 2011, se encuentra en la comuna de El Carmen, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.907222 y su longitud de -71.935555. Su dirección es El Carmen. El propietario de la estación es el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) a cargo de Rodrigo Godoy.

Tabla 22 Estación Nueva Navidad

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	115	105	116	104	117	120	120	117	89	50	.	.	1,053
2020	118	107	119	114	118	106	122	123	114	123	119	119	1,402
2019	124	112	124	120	124	106	101	103	105	118	114	118	1,369
Total General de Datos Ingresados													3,824

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.31. Estación Diguillín San Lorenzo

La estación *Diguillín San Lorenzo*, código nacional código nacional 360077, creada el 1 de abril de 2009, se encuentra en la comuna de El Carmen, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.924443 y su longitud de -71.575832. Su dirección es El Carmen. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Francisco Sepúlveda.

-Sin datos

4.2.1.32. Estación El Carmen Ñiquén

La estación *El Carmen Ñiquén*, código nacional código nacional 360082, creada el 8 de noviembre de 2019, se encuentra en la comuna de El Carmen, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.293610 y su longitud de -71.888055. Su dirección es El Carmen. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Tabla 23 Estación El Carmen Ñiquén

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	121	97	107	120	9	100	120	111	120	66	.	.	971
2020	124	116	114	118	119	67	.	98	120	120	105	77	1,178
Total General de Datos Ingresados													2,149

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.33. Estación San Nicolás

La estación San Nicolás, código nacional código nacional 360083, creada el 8 de abril de 2019, se encuentra en la comuna San Nicolás, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de - 36.517777 y su longitud de -72.094721. Su dirección es San Nicolás. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Tabla 24 Estación San Nicolás

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	122	97	113	115	124	118	124	123	120	66	.	.	1,122
2020	124	116	115	120	124	116	123	119	.	.	101	87	1,145
Total General de Datos Ingresados													2,267

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.34. Estación Coihueco

La estación Coihueco, código nacional código nacional 360084, creada el 8 de noviembre de 2019, se encuentra en la comuna de Coihueco, *región de Ñuble*, provincia de Punilla. Su latitud es de - 36.557222 y su longitud de - 71.817221. Su dirección es Coihueco. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Tabla 25 Estación San Coihueco

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	78	.	.	.	.	.	.	14	87	63	.	.	242
2020	120	114	72	.	.	.	.	55	117	120	111	87	796
Total General de Datos Ingresados													1,038

Fuente: Elaboración propia
 Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.35. Estación Chillán Los Colihues

La estación *Chillan Los Colihues*, código nacional código nacional 360085, creada el 8 de noviembre de 2019, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.629999 y su longitud de -71.892499. Su dirección es Chillán. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Tabla 26 Estación Chillán Los Colihues

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	116	93	106	57	119	111	115	113	117	62	.	.	1,009
2020	120	113	112	118	124	116	120	122	118	119	113	86	1,381
Total General de Datos Ingresados													2,39

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.36. Estación Pinto San Ignacio

La estación *Pinto San Ignacio*, código nacional código nacional 360086, creada el 8 de noviembre de 2019, se encuentra en la comuna de Pinto, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de - 36.713333 y su longitud de -71.892499. Su dirección es Pinto. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Tabla 27 Estación Pinto San Ignacio

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	122	84	113	115	124	68	9	10	.	.	.	.	645
2020	.	.	.	.	.	.	.	55	120	118	114	85	492
Total General de Datos Ingresados													1,137

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.37. Estación Bulnes

La estación *Bulnes*, código nacional código nacional 360087, creada el 13 de noviembre de 2019, se encuentra en la comuna de Bulnes, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de - 36.735555 y su longitud de - 72.366943. Su dirección es Pinto. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF).

Tabla 28 Estación Bulnes

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	117	96	108	16	116	53	.	.	6	64	.	.	576
2020	116	114	114	118	124	116	119	122	120	63	1	88	1,215
Total General de Datos Ingresados													1,791

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.38. Estación Quillón

La estación Quillón, código nacional código nacional 360088, creada el 13 de noviembre de 2019, se encuentra en la comuna de Quillón, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de - 36.744999 y su longitud de -72.504722. Su dirección es Pinto. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF).

Tabla 29 Estación Quillón

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	121	96	107	120	124	117	124	119	17	.	.	.	945
2020	.	.	.	.	.	.	.	55	119	120	105	77	476
Total General de Datos Ingresados													1,421

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.39. Estación San Ignacio Pinto

La estación San Ignacio Pinto, código nacional código nacional 360089, creada el 13 de noviembre de 2019 se encuentra en la comuna de San Ignacio, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.843610y su longitud de -72.124721. Su dirección es San Ignacio. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Tabla 30 Estación San Ignacio Pinto

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	121	97	107	120	97	.	.	50	117	56	.	.	765
2020	124	116	102	65	6	1	.	.	.	.	99	76	589
Total General de Datos Ingresados													1,354

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.40. Estación El Carmen Trehualemu

La estación El Carmen Trehualemu, código nacional código nacional 360090, creada el 13 de noviembre de 2019, se encuentra en la comuna de El Carmen, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.920832 y su longitud de -71.893333. Su dirección es El Carmen. El propietario de la estación es la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Tabla 31 Estación El Carmen Trehualemu

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	122	31	.	.	12	.	.	.	7	66	.	.	238
2020	.	.	.	.	.	.	.	55	89	115	113	87	459
Total General de Datos Ingresados													697

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.41. Estación Diguillín embalse, Chillán

La estación Diguillín embalse, Chillán, código nacional código nacional 360946, creada el 1 de enero de 1966, se encuentra en la comuna de Chillán, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de -36.800000 y su longitud de -71.883333. Su dirección es Chillán. El propietario de la estación es la dirección meteorológica de Chile (DMC) a cargo de Jacqueline Miranda.

Tabla 32 Estación Diguillín embalse, Chillán

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1966	30	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
Total General de Datos Ingresados													31

Fuente: Elaboración propia

Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.2.1.42. Estación Yungay

La estación Yungay, código nacional código nacional 370044, creada el 1 de abril de 2010, se encuentra en la comuna de Yungay, *región de Ñuble*, provincia de Diguillín. Su latitud es de - 37.141388 y su longitud de - 72.011666. Su dirección es Yungay. El propietario de la estación es el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) a cargo de Rodrigo Godoy.

Tabla 33 Estación Yungay

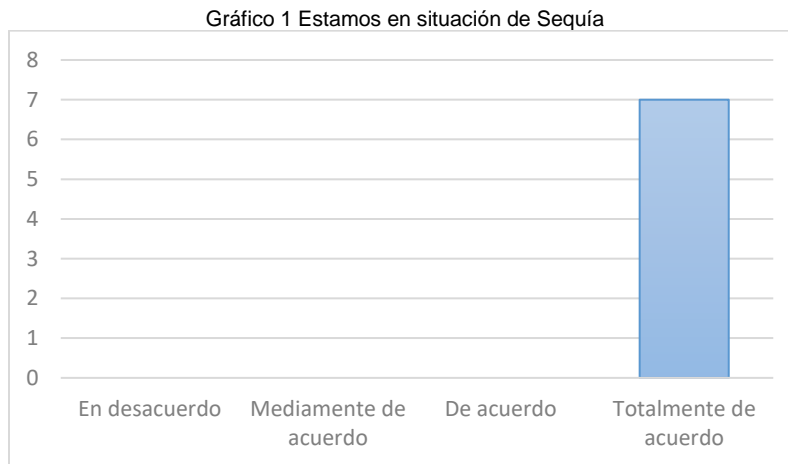
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2021	117	105	123	116	124	120	113	71	92	59	.	.	1,044
2020	121	113	124	94	91	68	57	103	115	121	119	92	1,218
2019	124	112	124	120	124	98	93	95	110	115	114	121	1,350
Total General de Datos Ingresados													3,608

Fuente: Elaboración propia

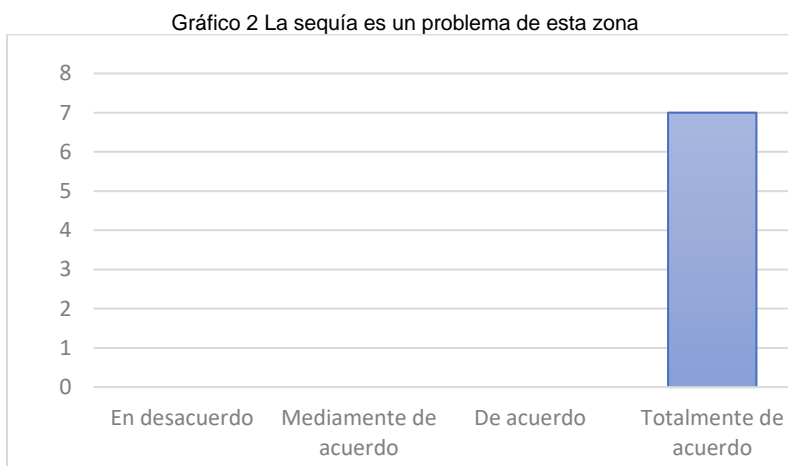
Datos: Dirección Meteorológica de Chile, 2021

4.3. Percepción de la sequía la Localidad de *Torrecillas y Las Juntas*

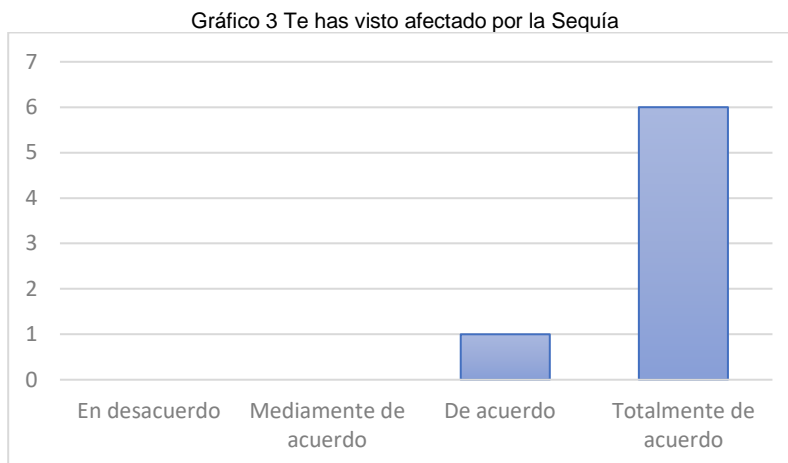
4.3.1. Caracterización Cuantitativa



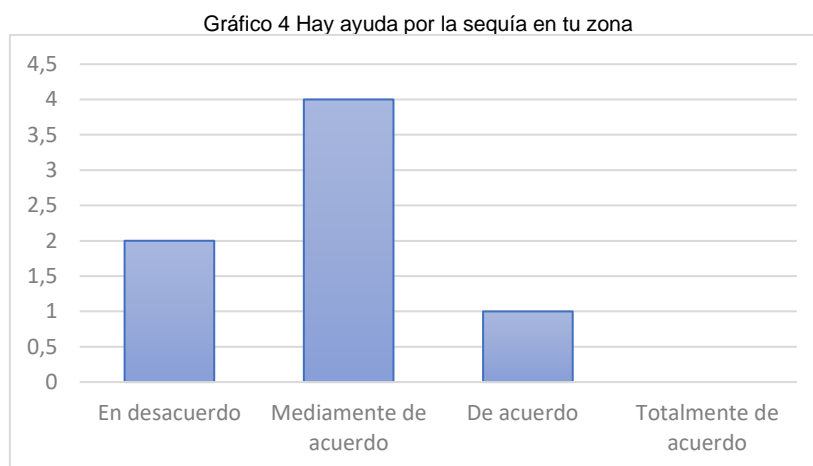
El grafico 1, el cual tenía la aseveración *Estamos en situación de sequía*, demostró ampliamente que las personas de los sectores encuestados saben que se encuentran en una situación de sequía ya que la totalidad de estos se inclinaron por la opción *totalmente de acuerdo*.



El grafico 2, el cual tenía la aseveración *La sequía es un problema de esta zona*, dio cuenta que las personas encuestadas están *totalmente de acuerdo* con aquello, la sequía presente en la zona ha generado múltiples problemas como es la limitación de acceso al agua para la vida diaria de estas comunidades, ya que solo se abastecen mediante camiones aljibes, los cuales abastecen a los encuestados, máximo dos veces a la semana. Por otra parte, las actividades económicas o son apenas de sobrevivencia, porque las huertas han tenido que ser desechadas ya que no cuentan con agua para el riego. Situación que provoca el abandono de los sectores o la existencia de solo personas mayores, las personas prefieren vender sus terrenos y migrar hacia otros sectores.

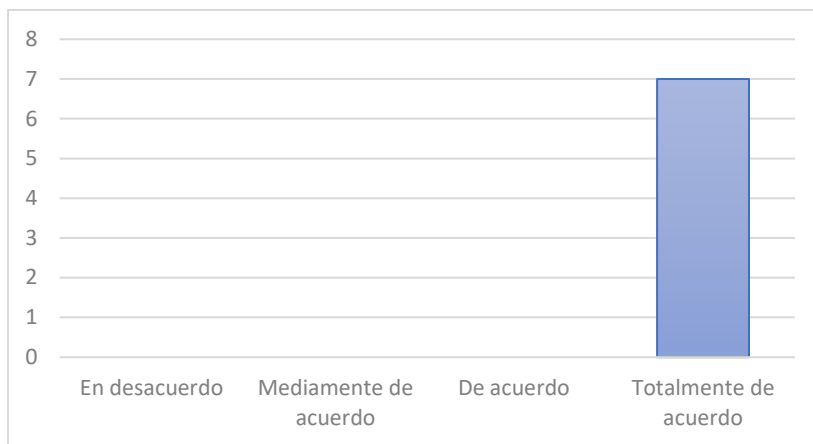


El gráfico 3 sobre *Te has visto afectado por la sequía* obtuvo como mayoría la opción *totalmente de acuerdo* seguido con la opción de acuerdo, los entrevistados están conscientes del problema que significa la falta de agua, la observación en terreno muestra que aunque varios de ellos cuentan con pozos, estos se secan en verano, los servicios ecosistémicos tienden a desaparecer (leña, hierbas medicinales, agua) el paisaje tiende a volverse monótono con grandes extensiones de peladeros interrumpidas por plantaciones de pinos. Además, existen problemas de conectividad, los servicios públicos tienden a desaparecer, como es el caso de la *Escuela Rural Las Juntas* que tiene una decena de estudiantes, el *Policlínico de Torrecillas* que ya casi no tiene usuarios. En definitiva, un desmembramiento del entramado social que conlleva una desarticulación de las actividades.



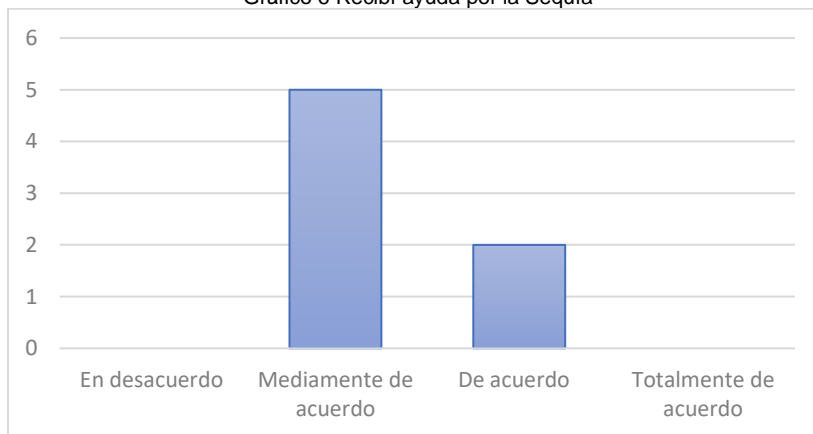
El gráfico 4 muestra los resultados frente a la afirmación de si *Hay ayuda por la sequía en tu zona* donde la opción *medianamente de acuerdo* fue la más votada, seguida con *en desacuerdo* y *de acuerdo*. La única ayuda que manifestó la población fue la de camiones aljibes que llegan a los sectores una o dos veces por semana.

Gráfico 5 Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona

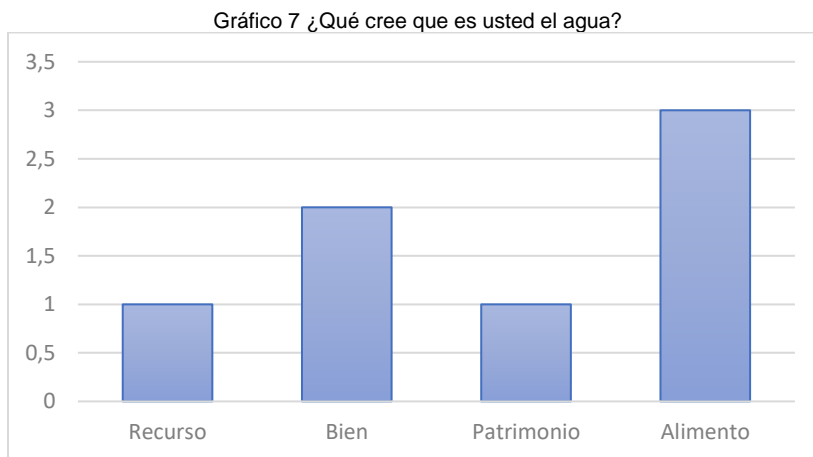


El gráfico 5 representa los resultados de la afirmación *me gustaría que hubiera más ayuda en la zona*, en donde todos los encuestados se inclinaron por la opción *totalmente de acuerdo*, se reitera que la única ayuda directa corresponde a la vista de camiones aljibes, no se reconoce la existencia de bonos entregados desde el gobierno central, capacitación para la reconversión, entre otras. Tampoco se observa un proceso de organización que guiado desde el gobierno comunal permita enfrentar la crisis hídrica en la zona.

Gráfico 6 Recibí ayuda por la Sequía



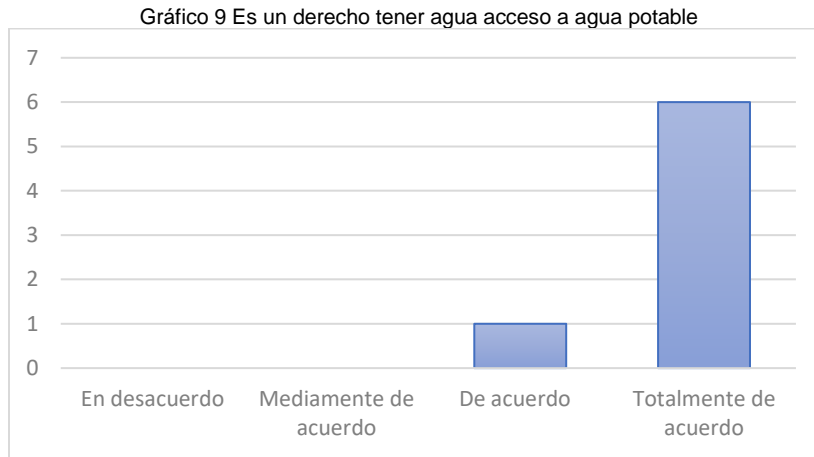
El gráfico 6, muestra los resultados respecto a la afirmación de si *Recibí ayuda por la sequía*, donde los encuestados se inclinaron por la opción *medianamente de acuerdo*, en referencia a -otra vez- la visita semanal de camiones aljibes. En cuanto a medidas que permitan gestionar el problema, la mayoría de los encuestados indica que no existe presencia en terreno de las autoridades (comunales).



El gráfico 7 muestra los resultados frente a la pregunta *¿Qué cree usted que es el agua?* Contando esta con cuatro opciones de respuesta; recurso, bien, patrimonio y alimento. Las respuestas a esta pregunta fueron variadas, de hecho, ninguno de los encuestados la entendió correctamente y las respuestas hubieron de ser mediadas para hacerlas calzar con las opciones. La mayor cantidad de personas coincidió en determinar que el agua era alimento, esto bajo la lógica del autoconsumo y las actividades económicas desarrolladas, en este caso huertas que se realizaban antes de la crisis hídrica en la zona.



Los resultados en el gráfico 8, frente a la afirmación que *El agua es escaza en la actualidad*, los encuestados se inclinaron completamente por la opción *totalmente de acuerdo*, manifestando diversas hipótesis del por qué era escaza el agua, como la disminución de precipitaciones y la presencia de forestales en la zona que han producido un descenso notable en el agua de los pozos que solían utilizar.



El gráfico 9, muestra los resultados frente a la afirmación de si *Es un derecho acceso a agua potable*, donde los encuestados se inclinaron por la opción *totalmente de acuerdo*, exponiendo además que la organización de los vecinos para la postulación a los APR no ha sido fructífera.

4.3.2. Caracterización Cualitativa

¿Por qué estamos en sequía?

- -Donde no llueve
- -Porque no llueve
- -Quema de basura, menos lluvia
- -Cambio climático, forestales
- -Forestales, menos lluvia
- -Calentamiento global, llueve menos
- -Donde no llueve

En cuanto a la primera pregunta de *¿Por qué estamos en sequía?* La mayoría de las personas apuntó a la disminución de precipitaciones en la zona, lo cual ha sido evidente desde hace ya varias décadas según los mismos encuestados. Otra de las causas que se repitió entre los encuestados apuntó a la presencia de forestales en la zona, como causantes de la intensificación de la sequía, producto de la expansión forestal que ha significado en la plantación de pino y eucaliptus.

El cambio climático y el calentamiento global fueron otras de las causas que los vecinos expusieron, conceptos que, si bien no conocían en su totalidad, si lo asociaban directamente con la disminución de precipitaciones. También se mencionó la quema de basura como causa de la sequía, esto porque los encuestados entendían que la quema de basura genera daños al medio ambiente, por lo tanto, aumentaba el calentamiento global, lo que da cuenta de la falta de información respecto a las causas de la sequía en la región.

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

- -Más apoyo
- -Mayor limpieza, organizarse, reciclaje
- -Organizarse
- -Regularizar las ventas, orientar a los dueños del terreno
- -Motor de agua
- -Tranques
- -Organizarse

La última pregunta de tipo abierta *¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?* los encuestados coincidieron en que se requiere una mayor organización por parte de los vecinos de los sectores de *Las Juntas* y *Torrecillas* con la finalidad de coordinar acciones para la instalación de agua potable en el sector a través del programa de Agua Potable Rural (APR), como también la instalación de motores en los pozos de extracción de agua que los propios propietarios han construido.

Otra de las respuestas a esta pregunta fue regularizar las ventas de terrenos apuntando a que la población de la comuna ha disminuido a causa de los problemas que ha generado la ausencia de agua en el sector lo que ha llevado que las forestales compren esos terrenos agudizando aún más la crisis hídrica. La falta de apoyo por parte de las autoridades también fue otra de las respuestas a esta pregunta, donde los encuestados hicieron hincapié en la falta de ayuda por parte de las autoridades de la comuna donde ni siquiera se han acercado a los lugares afectados. Importante mencionar que algunos encuestados no comprendieron la pregunta, lo cual respondieron que para mejorar la situación de sequía se debía realizar una mayor limpieza del sector y reciclar para así disminuir el calentamiento global que ha provocado un cambio climático asociado a la baja de las precipitaciones.



Ilustración 1
Vista parcial Sector Torrecillas.

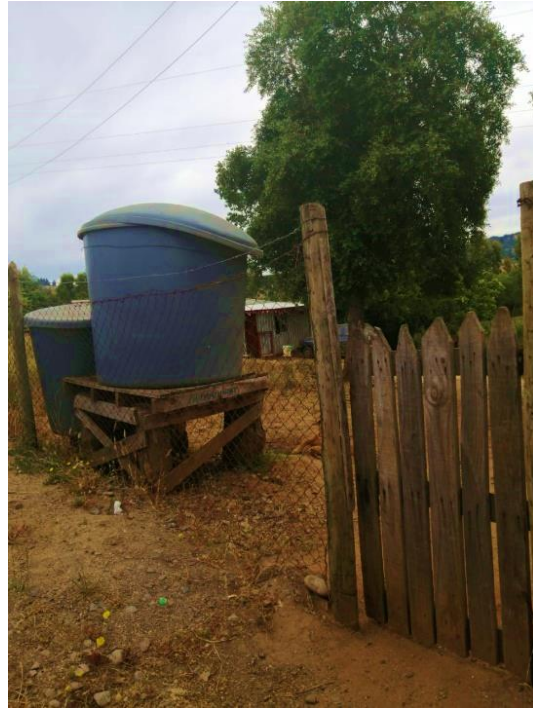


Ilustración 2, Ilustración 3, Ilustración 4, Ilustración 5 Sector Fundo el molino, se puede evidenciar el uso de recipientes de almacenamiento de agua que son ocupados como única fuente de acceso al agua.





Ilustración 6, Ilustración 7, Ilustración 8, Ilustración 9 Sector Las Juntas, presencia de camiones aljibes en la zona, los cuales una o dos veces por semana reparten agua a los vecinos del sector inscritos para recibir tal beneficio.

CAPITULO V DISCUSIÓN

Hay que hacer tres menciones en este acápite, primero que la información que existe en línea en la web de la DMC, presenta problemas para su análisis, porque no existe un formato de descarga, además no es homogénea, de todas las estaciones, una sola de ellas presenta amplia información, de hecho, es esa estación, la que entrega los datos que se ocupan muchas veces para hacer el análisis regional, el problema es que su ubicación en *Chillán* en la *depresión intermedia* no la hace representativa de todo el territorio

En segundo lugar, hay que indicar que las estaciones en la región no están proveyendo de información a la DMC, en este caso varias estaciones no registran datos de épocas recientes y varias de ellas presentan datos en forma intermitente, es así como existen amplias zonas oscuras de datos respecto de la fecha de instalación de la estación y las fechas de información que se encuentra en línea.

Un tercer elemento corresponde a la propiedad de las estaciones, la *región de Ñuble* posee 42 estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo de su territorio. De ellas 7 pertenecen a INIA¹ y mantienen datos actualizados a partir de 2019; 24 pertenecen a la DMC de las cuales solo 2 estaciones tienen datos actualizados; y 11 pertenecen a FDF² de las cuales 8 estaciones tienen datos actualizados a partir de 2019, respecto de la variable 57 *agua caída, acumulada 6 horas* (cantidad de precipitación líquida caída o acumulada durante un periodo de seis horas) con 14 estaciones y, la variable 60 *agua caída total diaria* (cantidad de precipitación líquida caída o acumulada durante un periodo de 24 horas) con 17 estaciones, el resto de las estaciones no tiene información (11 estaciones).

Las estaciones tienen una fecha de creación variable que se extiende por más de 100 años las primeras estaciones fueron creadas en el año 1912, (*San Carlos Sendos*)³ en la comuna de *San Carlos*, que presenta los datos respectivos a las variables mencionadas a partir de 1961 hasta 1999. Las últimas estaciones creadas corresponden a las estaciones de la FDF, que iniciaron sus mediciones en 2019.

Respecto a la ubicación de las estaciones, cabe indicar que en la *Cordillera de Los Andes* existen 3 estaciones, en la *Precordillera andina* existen 3 estaciones, en la *Cordillera de la Costa* existen 6 estaciones y 30 estaciones en la *Depresión Intermedia* lo que se refrenda en las características del uso del suelo en la zona, dedicado a la actividad agrícola.

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias

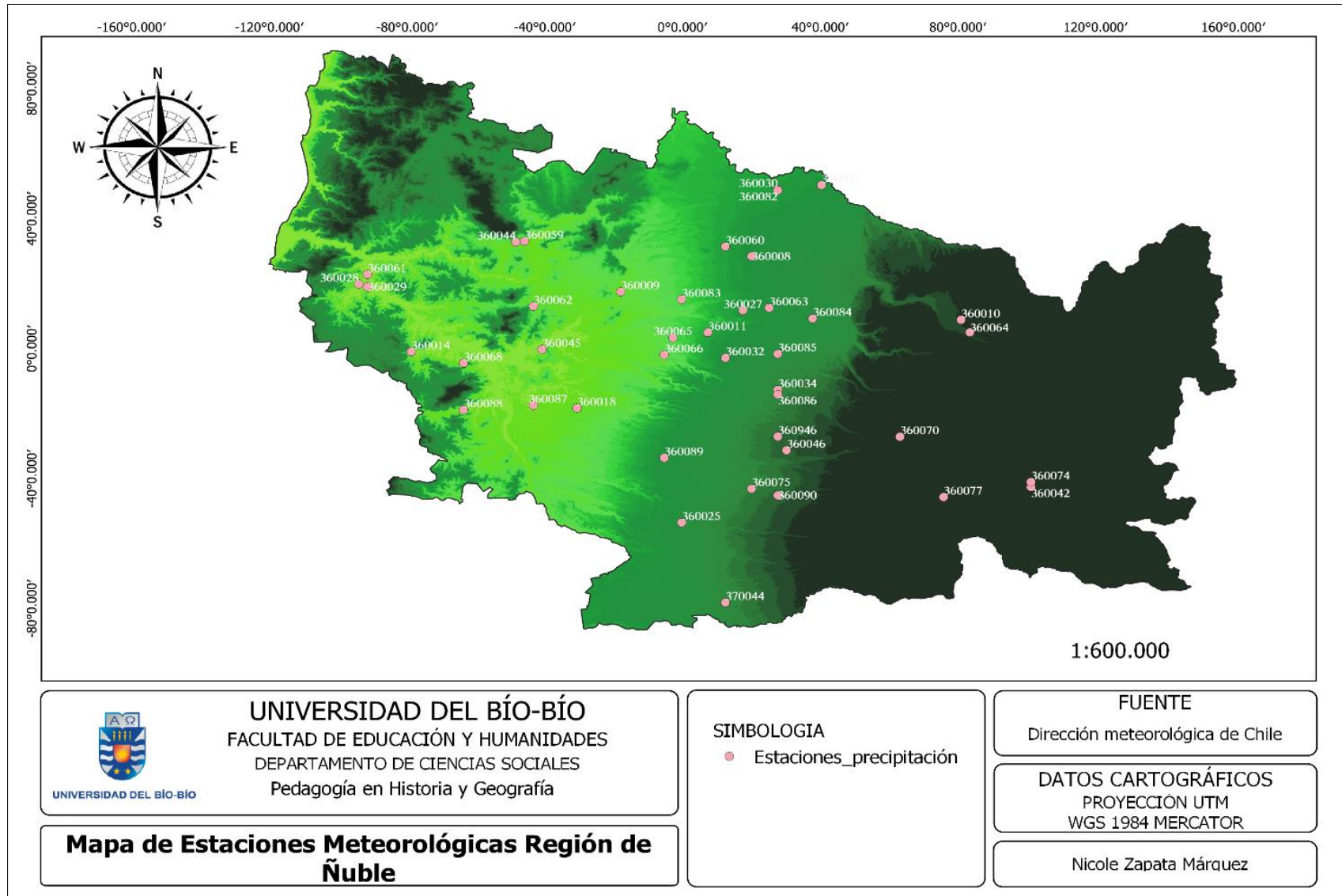
² Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), es una institución privada sin fines de lucro fundada el año 1992 por un grupo de empresas exportadoras y productoras de frutas frescas con el objeto de desarrollar proyectos de Investigación y Desarrollo en forma asociativa. Uno de los objetivos de esta institución es realizar informes especiales tanto para productores como también análisis agrícolas, es por esto que sus estaciones se localizan en comunas donde se desarrolla ampliamente la ganadería y agricultura como *San Nicolás, San Ignacio, Bulnes, Coihueco y el Carmen*.

³ Servicio Nacional de Obras Sanitarias Forma parte de las políticas públicas de la dictadura militar, en relación con el agua potable y saneamiento ambiental

Tabla 34 Estaciones meteorológicas en la Región de Ñuble

N°	Código Nacional	Código OMM	Código OACI	Nombre	Fuente	Creación	Desde	Hasta	Altitud
1	360008			San Carlos Sendos	DMC	1912	1961	1999	187
2	360009			San Nicolás retén	DMC	1963	1970	1980	96
3	360010			San Fabián de Alico subcomisaría	DMC	1914	1962	1999	472
4	360011	85672	SCCH	General Bernardo O'Higgins, Chillan Ad.	DMC	1939	1979	2019	155
5	360014			San Ignacio de Palomares	DMC	1941	1959	2012	74
6	360018			Bulnes Sendos	DMC	1912	1961	1998	92
7	360025			Pemuco tenencia	DMC	1969	1970	1999	199
8	360027			Santa Rosa de Cato	DMC	1970	1970	1979	178
9	360028			Coelemu retén	DMC	1962	1970	1973	36
10	360029			Coelemu Sendos	DMC	1962	1970	1975	80
11	360030			Ñiquén retén	DMC	1918			170
12	360031			San Gregorio tenencia	DMC	1981			182
13	360032			Instituto Profesional Adventista Chillán	DMC	1948			193
14	360034			Pinto Municipalidad	DMC	1999	1999	2013	302
15	360042	85671		Termas de Chillán	DMC	2012	2015		1708
16	360044	85669		Ninhue (FDF)	FDF	2010			115
17	360045	85670		Chillán Quinchamalí	FDF	2016	2016	2020	50
18	360046	85673		Chillán Mayulermo	DMC	2016	2016	2021	397
19	360059			Ninhue	INIA	2010	2020	2021	91
20	360060			CE arroz	INIA	2015	2019	2021	162
21	360061			Itata en Coelemu	DMC	2009			18
22	360062			Portezuelo	INIA	2010	2019	2021	109
23	360063			Sta. Rosa	INIA	2010	2019	2021	194
24	360064			Río Ñuble en San Fabián N° 2	DMC	2001			450
25	360065			Canal de la Luz	DMC	2008			129
26	360066			Chillán Viejo	DMC	1977			112
27	360068			Nueva Aldea	INIA	2009	2019	2021	82
28	360070			Chillán Esperanza N° 2	DMC	2009			597
29	360074			Volcán Chillán	DMC	1966			2060
30	360075			Navidad	INIA	2011	2019	2021	314
31	360077			Diguillín San Lorenzo	DMC	2009			721
32	360082			El Carmen Niquen	FDF	2019	2020	2021	171
33	360083			San Nicolas	FDF	2019	2020	2021	129
34	360084			Coihueco	FDF	2019	2020	2021	228
35	360085			Chillan Los Colihues	FDF	2019	2020	2021	86
36	360086			Pinto San Ignacio	FDF	2019	2020	2021	306
37	360087			Bulnes	FDF	2019	2020	2021	76
38	360088			Quillón	FDF	2019	2020	2021	68
39	360089			San Ignacio Pinto	FDF	2019	2020	2021	187
40	360090			El Carmen Trehualemu	FDF	2019	2020	2021	376
41	360946			Digullín embalse, Chillán	DMC	1966	1966		800
42	370044			Yungay	INIA	2010	2019	2021	265

Fuente Elaboración Propia
 Datos Dirección Meteorológica de Chile



Mapa 2 Ubicación Estaciones Meteorológicas Región de Ñuble

La actual sequía que enfrenta el país y en especial la *región de Ñuble* es un problema que se ha mantenido por 12 años, sin embargo, al realizar un análisis específico para la región con los datos que existen y que fueron corroborados con información solicitada⁴ no es posible realizar un seguimiento en el tiempo del agua caída en la región.

Si bien la *región de Ñuble* cuenta con 42 estaciones meteorológicas, muchas de ellas no presentan datos registrados por años y tampoco hay una continuidad en los datos entregados por año, habiendo inclusive estaciones que solo presentan datos de un solo año. Por ende, a partir de los datos entregados por la DGE no es posible realizar un análisis en el tiempo de cómo ha variado la precipitación de la región, solo la estación General Bernardo O'Higgins, Chillán Ad. que se encuentra camino a *Coihueco* en la ciudad de *Chillan* ha mantenido un registro continuo de datos.

En este sentido se realizó un mapa de agua caída, a través de la herramienta de interpolación de datos de la herramienta QGIS, con los datos existentes para el 2020, información que se obtuvo de 18 estaciones la mayoría ubicada en la depresión intermedia, el resultado muestra 5 sectores con una pluviosidad mayor a 1145 mm de agua caída en 24 horas. El primero de ellos corresponde al sector de *Confluencia* donde se juntan los ríos *Ñuble* e *Itata* en la frontera de la depresión intermedia con la cordillera de la costa, en las comunas de *Portezuelo* y *Ránquil*. El segundo sector corresponde a la zona donde transita el río *Changaral* en la *depresión intermedia*, justo en la frontera de las comunas de *Ñiquén* y *San Carlos*. El tercer sector se encuentra frente al segundo, en la *depresión intermedia* sobre el río *Ñuble* en la comuna de *San Carlos*. El cuarto sector, se encuentra al sur de la región en las comunas de *San Ignacio* y *Pinto* cercano al río *Diguillín*. El quinto sector se encuentra en el extremo sur de la región, zona cruzada por una red de cursos de agua de los cuales se puede mencionar el río *Cholguan*, *El Trilalaeo*, y el *Dañicalqui* en la *depresión intermedia*.

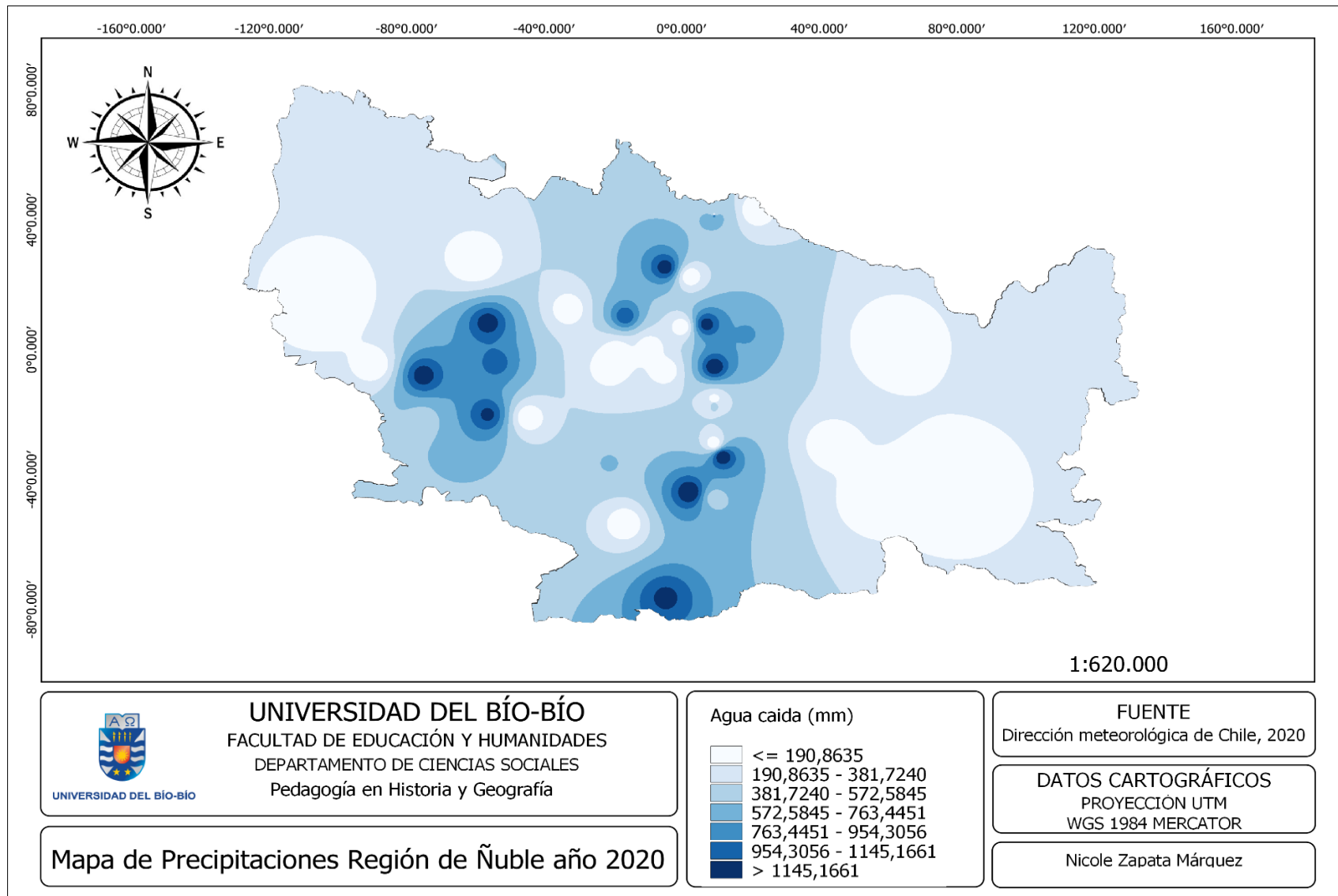
Respecto de la información de agua caída menor a 190 mm en 24 horas cabe indicar la presencia de 4 sectores. El primero de ellos en la *Cordillera de la Costa* con estaciones que no tienen información, pero que se condicen con estaciones que si lo tienen en la comuna de *Ninhue* en plena cordillera costera. El segundo sector se localiza en la *depresión intermedia* cercano a la ciudad de *San Carlos* en la comuna del mismo nombre, en este sector se ubican las localidades de *Torrecillas* y *Las Juntas* donde se realizó el estudio donde fueron aplicadas las encuestas. El tercer sector se encuentra en la *depresión intermedia* en la comuna de *Yungay* donde no hay datos de precipitación. El cuarto sector se halla en la *Cordillera de los Andes* con estaciones que no presentan información como *San Fabián* y *Pinto*.

⁴ Correo de Jorge Enrique Carreño Aravena, encargado de gobierno transparente de DMC, enviado el 3 de noviembre de 2021

Tabla 35 Agua caída (mm) acumulado año 2020

N°	CÓDIGO	CÓDIGO	CÓDIGO	NOMBRE	2020
	Nacional	OMM	OACI		
1	360008			San Carlos Sendos	
2	360009			San Nicolás retén	
3	360010			San Fabián de alico subcomisaría	
4	360011	85672	SCCH	General Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.	
5	360014			San Ignacio de Palomares	
6	360018			Bulnes Sendos	
7	360025			Pemuco tenencia	
8	360027			Santa Rosa de Cato	
9	360028			Coelemu retén	
10	360029			Coelemu SENDOS	
11	360030			Ñiquén retén	
12	360031			San Gregorio tenencia	
13	360032			Instituto Profesional Adventista Chillán	
14	360034			Pinto Municipalidad	
15	360042	85671		Termas de Chillán	
16	360044	85669		Ninhue (FDF)	
17	360045	85670		Chillán Quinchamáli	1069
18	360046	85673		Chillán Mayulermo	1399
19	360059			Ninhue	31
20	360060			CE arroz	1299
21	360061			Itata en Coelemu	
22	360062			Portezuelo	1301
23	360063			Sta. Rosa	1297
24	360064			Río Ñuble en San Fabián N° 2	
25	360065			Canal de la Luz	
26	360066			Chillán Viejo	
27	360068			Nueva Aldea	1296
28	360070			Chillán Esperanza N° 2	
29	360074			Volcán Chillán	
30	360075			Navidad	1402
31	360077			Digüillín San Lorenzo	
32	360082			El Carmen Ñiquen	1178
33	360083			San Nicolas	1145
34	360084			Coihueco	796
35	360085			Chillan Los Colihues	1381
36	360086			Pinto San Ignacio	492
37	360087			Bulnes	1215
38	360088			Quillón	476
39	360089			San Ignacio Pinto	589
40	360090			El Carmen Trehualemu	459
41	360946			Digüillín embalse, Chillán	
42	370044			Yungay	1218

Fuente Elaboración propia
 Datos Dirección Meteorológica de Chile, (DMC, 2021)



Mapa 3 de Precipitaciones año 2020

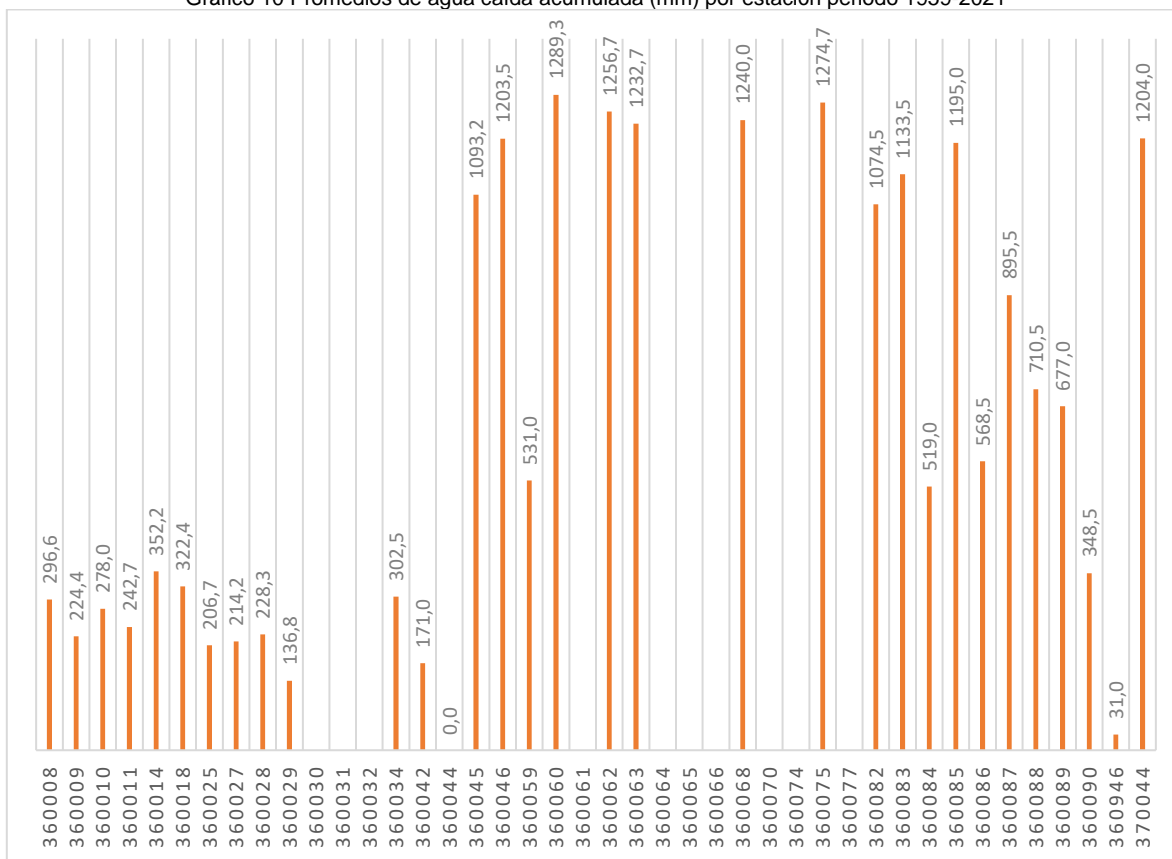
La imposibilidad de hacer un análisis comparativo entre 2020 y un año anterior, invoca la contingencia de realizar un mapa de promedios acumulados de agua caída por estación, esto permite incorporar más estaciones en la confección del análisis y entrega mayor detalle del comportamiento pluviométrico en el tiempo. Se consideran los datos de 31 estaciones, independiente del año de entrega de esos datos, se corrigen por promedio y se entrega un resultado final por estación.

Tabla 36 Promedio de agua caída 1959-2021

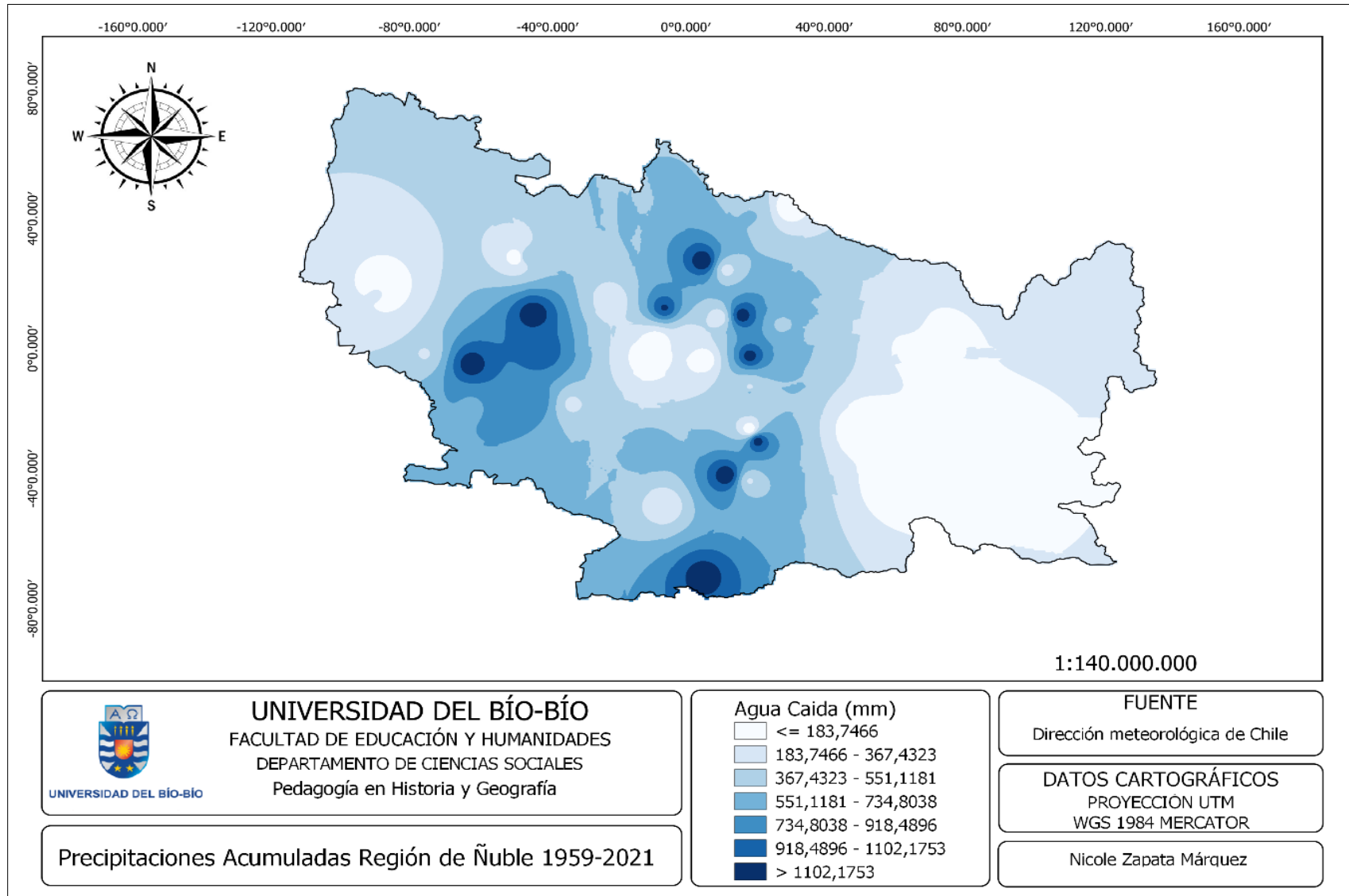
N°	Código	Código	Código	Nombre	Latitud	Longitud	Prom. 1959-2021
	Nacional	OMM	OACI				
1	360008			San Carlos Sendos	-3,642,944	-7,194,889	296.59
2	360009			San Nicolás retén	-3,650,222	-7,220,333	224.38
3	360010			San Fabián de Alico subcomisaría	-3,656,000	-7,154,222	278.05
4	360011	85672	SCCH	General Bernardo O'Higgins, Chillán Ad.	-3,658,583	-7,203,389	242.73
5	360014			San Ignacio de Palomares	-3,662,528	-7,261,000	352.20
6	360018			Bulnes Sendos	-3,674,139	-7,228,805	322.39
7	360025			Pemuco tenencia	-3,697,667	-7,208,472	206.69
8	360027			Santa Rosa de Cato	-3,654,055	-7,196,583	214.18
9	360028			Coelemu retén	-3,648,639	-7,271,167	228.25
10	360029			Coelemu SENDOS	-3,649,194	-7,269,472	136.75
11	360030			Niquén retén	-3,629,194	-7,189,805	
12	360031			San Gregorio tenencia	-3,628,305	-7,181,333	
13	360032			Instituto Profesional Adventista Chillán	-3,663,806	-7,199,972	
14	360034			Pinto Municipalidad	-3,670,389	-7,189,805	302.47
15	360042	85671		Termas de Chillán	-3,690,361	-7,140,667	171.00
16	360044	85669		Ninhue (FDF)	-3,639,972	-7,240,667	
17	360045	85670		Chillán Quinchamalí	-3,662,083	-7,235,583	1093.20
18	360046	85673		Chillán Mayulermo	-3,682,805	-7,188,111	1203.50
19	360059			Ninhue	-3,639,805	-7,238,972	531.00
20	360060			CE arroz	-3,640,917	-7,200,000	1289.33
21	360061			Itata en Coelemu	-3,646,667	-7,269,472	
22	360062			Portezuelo	-3,653,194	-7,237,278	1256.67
23	360063			Sta. Rosa	-3,653,528	-7,191,500	1232.67
24	360064			Río Nuble en San Fabián N° 2	-3,658,583	-7,152,528	
25	360065			Canal de la Luz	-3,659,667	-7,210,167	
26	360066			Chillán Viejo	-3,663,194	-7,211,861	
27	360068			Nueva Aldea	-3,664,889	-7,250,833	1240.00
28	360070			Chillán Esperanza N° 2	-3,680,028	-7,166,083	
29	360074			Volcán Chillán	-3,689,361	-7,140,667	
30	360075			Navidad	-3,690,722	-7,194,889	1274.67
31	360077			Digüillín San Lorenzo	-3,692,444	-7,157,611	
32	360082			El Carmen Niquen	-3,629,361	-7,189,805	1074.50
33	360083			San Nicolas	-3,651,778	-7,208,472	1133.50
34	360084			Coihueco	-3,655,722	-7,183,028	519.00
35	360085			Chillan Los Colihues	-3,663,000	-7,189,805	1195.00
36	360086			Pinto San Ignacio	-3,671,333	-7,189,805	568.50
37	360087			Bulnes	-3,673,555	-7,237,278	895.50
38	360088			Quillón	-3,674,500	-7,250,833	710.50
39	360089			San Ignacio Pinto	-3,684,361	-7,211,861	677.00
40	360090			El Carmen Trehualemu	-3,692,083	-7,189,805	348.50
41	360946			Digüillín embalse, Chillán	-3,680,000	-7,189,805	31.00
42	370044			Yungay	-3,714,139	-7,200,000	1204.00

Fuente Elaboración propia
 Datos Dirección Meteorológica de Chile

Gráfico 10 Promedios de agua caída acumulada (mm) por estación periodo 1959-2021



Los datos son concluyentes, en el periodo se identifican zonas donde el agua caída tiene mayor incidencia, las que tienen características coincidentes con los resultados de 2020 esto es que se ubican en la *depresión intermedia*, que se encuentran asociadas a importantes cursos de agua y que ocurren en sectores con vegetación nativa. En cuanto a la identificación de sectores con poca o nula cantidad de agua caída en el periodo, es necesario especificar que estos datos también son coincidentes con los resultados de 2020, en cuanto a los sectores donde menos agua caída existe, esto es en la *cordillera de la costa*, referido toda la *provincia de Itata*, en la cordillera andina y algunos sectores en la *depresión intermedia*.



Mapa 4 Promedio de agua caída periodo 1959-2021

CONCLUSIONES

El estudio revisa las características de la sequía meteorológica en la región de Ñuble, para ello se revisan 42 estaciones meteorológicas existentes en la región de las cuales gran parte de estas no contaban con datos actualizados, ni continuos en el tiempo ni declarados en la página web de la Dirección Meteorológica de Chile cuestión que limita las posibilidades de análisis y creación de conocimiento. El sentido del estudio es determinar la distribución espacial de las precipitaciones (mm), para ello se identificó información reciente y acumulada en el tiempo para hacer la representación de síntesis geográfica requerida.

Dos son los elementos de contexto que dan sustento al estudio, el primero de ellos es el calentamiento, producto de la acción del cambio climático global lo que ha llevado a tomar conciencia de la necesidad de crear conocimiento para enfrentar y crear acciones de mitigación que permitan la continuidad de la vida en el planeta. El segundo elemento corresponde al actual contexto de sequía que mantiene Chile desde hace más de una década afectando la producción, posibilidad de desarrollo, acceso a agua potable, mantención de la biodiversidad y la provisión de derechos para las personas.

En este sentido es que se inscribe el área de estudio en el desempeño de la presente investigación. La región de *Ñuble* es una región eminentemente rural, cuyas actividades productivas se enfocan en acciones extractivas donde predomina la actividad forestal, agrícola y ganadera, ello impone, la importancia que tiene el agua para el desarrollo de la misma, por lo que la crisis hídrica que enfrenta actualmente y se ha agudizado en el año 2020 ha llevado a generar diversos efectos en la población que han causado un daño en las capacidades productivas, especialmente de pequeños agricultores de la región. Asimismo, no es menor considerar que existen una gran cantidad de zonas dentro de la región, que no cuentan con agua potable y que dependen de la gestión comunal en el acceso al agua

El estudio documento información relacionada con la sequía y déficit de precipitaciones en Chile, de igual forma se caracterizó la sequía meteorológica en la región de Ñuble de acuerdo con información de las estaciones meteorológicas y finalmente se determinó la percepción de la Sequía en la localidad de Torrecillas y las Juntas en la provincia de Punilla.

Los resultados de la investigación no son concluyentes con la hipótesis formulada que indica que la sequía en la *región de Ñuble* ha aumentado en los últimos años, debido a una baja considerable de las precipitaciones lo que ocasiona un fuerte impacto en la población rural por el acceso al agua potable y por su relación con las actividades funcionales. Esto porque, aunque se reconoce los efectos de la sequía en la región y el acceso al agua potable, no existe información para comparar entre lapsos de tiempo, además existen otras variables a considerar como son la recarga

de los acuíferos, el volumen de agua en los caudales de los ríos y la precipitación sólida en la cordillera de los andes.

Cabe considerar que los estudios de cambio climático se han enfocado en aspectos como la variación de temperatura a través del tiempo, más que de la precipitación acumulada en un determinado año o grupo de año, esto nos hace tener en la actualidad datos incompletos que dificultan posibles investigaciones venideras.

Me permito hacer las siguientes recomendaciones: en primer lugar, es necesario que las instituciones correspondientes a la medición de elementos del clima realicen una correcta y eficaz toma de datos para así conocer en detalle cual es el panorama que actualmente enfrentamos y como este ha variado en el transcurso de los años. Asimismo, Con datos actualizados se podrían realizar estudios exhaustivos de los efectos de la sequía en territorios como es el caso de la *Región de Ñuble*, a partir de datos locales.

Una segunda recomendación, en relación con la primera es definir con exactitud los espacios que tienen mayores problemas de déficit de agua caída, cuestión que sería de gran ayuda para definir zonas que son más afectadas por episodios adversos de falta de precipitación, y podrían servir de apoyo a las organizaciones de usuarios de agua, para enfrentar de mejor manera sus efectos. La *región de Ñuble* se ha posicionado como un territorio con sus actividades económicas concentradas en la agricultura y ganadería por lo que la crisis hídrica que enfrenta actualmente y se ha agudizado en el año 2020 ha llevado a generar diversos efectos en la población que han causado un daño en las capacidades productivas, especialmente de pequeños agricultores de la región.

Una tercera recomendación corresponde a la gestión política del agua que considera solo los espacios de la división política administrativa nacional y desconoce las recomendaciones de una amplia literatura y diversos autores en la necesidad de realizar gestión de cuencas. La región de Ñuble presenta zonas de una alta pluviosidad justamente en los sectores de la depresión intermedia justamente donde se presentan cursos de agua tales como el río Ñuble, río Itata y río Diguillín.

Una cuarta recomendación se refiere a la necesidad de hacer la evaluación de impacto ambiental de diversas actividades que consumen una gran cantidad de agua, esto evidenciado en la salida a terreno a la localidad de Torrecillas y las Juntas, donde la actividad forestal es presentada como responsable de la falta de agua del sector. Existen varias alternativas al fenómeno de la sequía, pero todas debiesen apuntar a una solución de ajuste del uso del agua de manera sostenible, que este en concordancia con la realidad hídrica que nos enfrentamos. El abandono que se enfrentan múltiples sectores de la comuna como Torrecillas y las Juntas ha llevado que estas comunas vayan perdiendo parte de su población ante la escasez de agua.

Finalmente, frente a la realidad que la sequía representa debemos plantearnos varias preguntas tales como; ¿Cómo se debiesen administrar el agua para la satisfacción productiva, desarrollo humano y mantención de la biodiversidad? ¿De qué forma cada uno de nosotros debiese hacer frente a la sequía? Las respuestas a estas preguntas exigen una concientización y conocimiento de la nueva realidad hídrica de nuestro país y por sobre todo un acuerdo en nuestras respuestas que nos lleve a organizarnos, permitiéndonos avanzar hacia soluciones y propuestas en concordancia a los desafíos que nos depara el futuro en términos climáticos.

REFERENCIAS

Villarroel Claudia; Vásquez Ricardo (2020) Informe climático del año 2019, preparado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Documento elaborado por la Oficina de Cambio Climático de la Sección de Climatología de la Dirección Meteorológica de Chile. Dirección General de Aeronáutica Civil.

DGA, DMC (2021) Informe climático del año 2020, preparado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Documento elaborado por la Oficina de Cambio Climático de la Sección de Climatología de la Dirección Meteorológica de Chile. Dirección General de Aeronáutica Civil.

A la Nación, I. (2015). La mega sequía 2010-2015: Una lección para el futuro.

Revillod Rodríguez, M. S. (2018). *Estudio de sequías en la XVI, VIII y IX región mediante observaciones geodésicas en el período 2010-2015* (Doctoral dissertation, Universidad de Concepción).

Orellana Duarte, D. B. (2017). Análisis de los efectos de una mega-sequía sobre la generación hidroeléctrica en Chile.

González Serrano, M. (2014). Gobierno se comprometió a dar prioridad a la sequía en Ñuble (CRONICACHILLAN. CL).

Pulgar, N. F. H. (2018). Evaluación del Impacto del cambio climático en los eventos de sequía de las regiones de Ñuble y BioBío (Doctoral dissertation, Universidad de Concepción).

Dirección Meteorológica de Chile. (s. f.). Dirección Meteorológica de Chile. Recuperado 5 de junio de 2020, de

Meza, L., Corso, S., Soza, S., Hammarskjöld, A. D., de Estudios, O., & Agrarias-ODEPA, P. (2010). *Gestión del riesgo de sequía y otros eventos climáticos extremos en Chile*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Valiente, Ó. M. (2001). Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones geográficas*, (26), 59-80.

Núñez, M. S., Morales, M. P., & Montañés, A. S. Cada Gota Cuenta. *Actas de los Premios de Investigación e Innovación de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de Castilla y León 2018*, 49.

DGF - Universidad de Chile, 2006. Estudio de la Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI. Departamento de Geofísica. Santiago (Disponible en http://www.conama.cl/portal/1301/articles-39442_pdf_Estudio_texto.pdf).

AGRIMED, 2008. Análisis de la Vulnerabilidad del Sector Silvoagropecuario, Recursos Hídricos y Edáficos de Chile frente a Escenarios de Cambio Climático.

Fernández Larrañaga, B. (1997). Identificación y caracterización de sequías hidrológicas en Chile central. *Ingeniería del agua*, 4(4), 37-46.

Organización Meteorológica Mundial. (2020, 23 marzo). El Día Meteorológico Mundial se enfoca en el clima y el agua. Recuperado 5 de julio de 2020, de <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-d%C3%ADa-meteorol%C3%B3gico-mundial-se-enfoca-en-el-clima-y-el-agua>

ONU. (2020, 3 enero). América Latina y el Caribe: la segunda región más propensa a los desastres. Recuperado 11 de julio de 2020, de <https://news.un.org/es/story/2020/01/1467501>

Municipalidad de Chillán, Gobierno Regional, & Universidad del Bío-Bío. (2018, diciembre). PLADECO CHILLÁN 2019-2024 (1). Imagina Chillán. Recuperado de https://www.municipalidadchillan.cl/sitio/documentos/Informe_Pladeco_Chillan.pdf

DMC. (2008). Dirección Meteorológica de Chile. Recuperado el 27 de agosto de 2013, de http://www.meteoChile.cl/nino_nina/nino_nina.html

Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017, junio). *Seminario Internacional sobre Sequía y Agricultura* (1). FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/bs902s/bs902s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012, 12 marzo). Recomendaciones de la FAO a Chile para hacer frente a la sequía. Recuperado 12 de julio de 2021, de <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/509483/>

France24. (2021, 19 junio). ONU: la sequía y la desertificación podrían ser la “próxima pandemia”. Recuperado 14 de julio de 2021, de <https://www.france24.com/es/programas/medio-ambiente/20210619-medio-ambiente-Sequía-desertificacion-pandemia-onu>

Dirección General de Aeronáutica Civil & Dirección Meteorológica de Chile. (2017, junio). Reporte Anual de la Evolución del Clima en Chile (1). Santiago, Chile: Dirección Meteorológica de Chile.

Dirección Meteorológica de Chile. & Dirección General de Aeronáutica Civil. (2018, mayo). REPORTE ANUAL DE LA EVOLUCIÓN DEL CLIMA EN CHILE (1). Región de Aysén, Chile: Dirección Meteorológica de Chile.

Dirección Meteorológica de Chile & Dirección General de Aeronáutica Civil. (2021, mayo). REPORTE ANUAL DE LA EVOLUCIÓN DEL CLIMA EN CHILE (1). Santiago, Chile: Dirección Meteorológica de Chile.

Dirección Meteorológica de Chile & Dirección General de Aeronáutica Civil. (2020, junio). REPORTE ANUAL DE LA EVOLUCIÓN DEL CLIMA EN CHILE (1). San Pedro de Atacama, Chile: Dirección Meteorológica de Chile.

Meteored. (2021, 12 abril). Agua, la otra crisis: ¿Cuáles son las 104 comunas en escasez hídrica? Recuperado 23 de julio de 2021, de <https://www.meteored.cl/noticias/actualidad/agua-la-otra-crisis-cuales-son-las-104-comunas-en-escasez-hidrica-abril-2021.html>

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. (2015, noviembre). *La megasequía 2010–2015: Una lección para el futuro* (1). Recuperado de <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/informe-megaSequía-cr21.pdf>

CNN CHILE. (2021, 12 abril). Alfredo Moreno: “Nunca habíamos tenido más de 4 años seguidos de sequía, ahora llevamos 12”. Recuperado 24 de julio de 2021, de https://www.cnnChile.com/lodijeronencnn/entrevista-alfredo-moreno-escasez-hidrica-12-anos-Sequía_20210414/

TVN. (s. f.). El invierno más seco en los últimos 60 años: «la región de Ñuble es el epicentro de la sequía». Recuperado 26 de julio de 2021, de <https://www.24horas.cl/programas/entrevistas/el-invierno-mas-seco-de-los-ultimos-60-anos-la-region-del-nuble-es-el-epicentro-de-la-Sequía--3362463>

Cooperativa. (2020, 12 febrero). Sequía: Declaran emergencia agrícola en ocho comunas de la *Región de Ñuble*. Recuperado 27 de julio de 2021, de <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-nuble/Sequía-declaran-emergencia-agricola-en-ocho-comunas-de-la-region-de/2020-02-14/223327.html>

Ruiz, T., & Febles, G. (2004). La desertificación y la sequía en el mundo Avances en Investigación Agropecuaria. *Redalyc*, 8(2), 1–12. <https://www.redalyc.org/pdf/837/83780201.pdf>

Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). *Acerca de*. Recuperado 20 de julio de 2021, de <http://www.fao.org/about/es/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (s. f.). *Acerca de la CEPAL*. Recuperado 22 de julio de 2021, de <https://www.cepal.org/es/acerca>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (s. f.). *Acerca de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos*. Recuperado 23 de julio de 2021, de <https://www.cepal.org/es/acerca-de-desarrollo-sostenible-y-asentamientos-humanos>

Ministerio de Agricultura. (s. f.). *Quiénes Somos*. Recuperado 22 de julio de 2021, de <https://www.minagri.gob.cl/acerca-de-minagri-quienes-somos/>

Ministerio de Agricultura. (s. f.-a). *Proteger el recurso agua*. Recuperado 21 de julio de 2021, de <http://www.minagri.gob.cl/proteger-el-recurso-agua/>

Acerca del MOP. (s. f.). *Acerca del MOP*. Ministerio de Obras Públicas. Recuperado 25 de julio de 2021, de <https://www.mop.cl/acercadelmop/Paginas/default.aspx>

Ministerio de Obras Públicas. (s. f.). *Valores, Misión y Visión*. Recuperado 25 de julio de 2021, de <https://www.mop.cl/acercadelmop/Paginas/ValoresMisionyVision.aspx>

ONEMI. (s. f.). *Misión y Visión*. Recuperado 26 de julio de 2021, de <https://www.onemi.gov.cl/mision-y-vision/>

INDAP. (s. f.). *Qué es INDAP*. Recuperado 25 de julio de 2021, de <http://www.indap.gob.cl/indap/qu%c3%a9-es-indap>

Dirección Meteorológica de Chile. (s. f.). *DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL Dirección Meteorológica de Chile*. Recuperado 25 de julio de 2021, de <http://www.meteoChile.cl/PortalDMC-web/index.xhtml>

Velasco, I., Ochoa, L., & Gutiérrez, C. (2005). Sequía, un problema de perspectiva y gestión. *Scielo*, 17(34), 1–37. <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v17n34/v17n34a2.pdf>

ANEXOS

Estimado o estimada, en el marco de la realización del estudio nueva normalidad hídrica, consecuencias de la sequía en ñuble se realizará la siguiente encuesta, será publicado por la universidad del Bio Bio, es anónimo y confidencial, no tiene un carácter político partidista

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				X
La sequía es un problema de esta zona				X
Te has visto afectado por la sequía				X
Hay ayuda por la sequía en la zona	X			
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				X
Recibí ayuda por la sequía			X	
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso	Bien	Patrimonio X	Alimento
El agua es escaza en la actualidad				X
Es un derecho tener acceso a agua potable				X

¿Por qué estamos en sequía?

- Cambio climático
- forestales.

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

- regularizar las ventas
- orientar a los dueños del terreno.

Estimado o estimada, en el marco de la realización del estudio nueva normalidad hídrica, consecuencias de la sequía en ñuble se realizará la siguiente encuesta, será publicado por la universidad del Bio Bio, es anónimo y confidencial, no tiene un carácter político partidista

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				X
La sequía es un problema de esta zona				X
Te has visto afectado por la sequía				X
Hay ayuda por la sequía en la zona	X			
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				X
Recibí ayuda por la sequía		X		
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso	Bien X	Patrimonio	Alimento
El agua es escasa en la actualidad				X
Es un derecho tener acceso a agua potable				X

¿Por qué estamos en sequía?

⇒ donde no llueve.

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

- Mayor Agua.
-

Estimado o estimada, en el marco de la realización del estudio nueva normalidad hidrica, consecuencias de la sequía en ñuble se realizará la siguiente encuesta, será publicado por la universidad del Bio Bio, es anónimo y confidencial, no tiene un carácter político partidista

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				X
La sequía es un problema de esta zona				X
Te has visto afectado por la sequía				X
Hay ayuda por la sequía en la zona		X		
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				X
Recibí ayuda por la sequía		X		
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso X	Bien	Patrimonio	Alimento
El agua es escaza en la actualidad				X
Es un derecho tener acceso a agua potable			X	

¿Por qué estamos en sequía?

- Porque no llueve.

Pozo
patrimonio
A mejorar

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

- Or
- Tax aguas

Trucos para
NA SECA

+10 A 15
AÑOS
+ 12 M AÑOS

Estimado o estimada, en el marco de la realización del estudio nueva normalidad hídrica, consecuencias de la sequía en fiuble se realizará la siguiente encuesta, será publicado por la universidad del Bio Bio, es anónimo y confidencial, no tiene un carácter político partidista

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				X
La sequía es un problema de esta zona				X
Te has visto afectado por la sequía			X	
Hay ayuda por la sequía en la zona			X	
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				X
Recibí ayuda por la sequía			X	
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso	Bien	Patrimonio	Alimento X
El agua es escaza en la actualidad				X
Es un derecho tener acceso a agua potable				X

¿Por qué estamos en sequía?

Oveja de Basura.
 menos lluvia.

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

organizarse.

Estimado o estimada, en el marco de la realización del estudio nueva normalidad hídrica, consecuencias de la sequía en ñuble se realizará la siguiente encuesta, será publicado por la universidad del Bio Bio, es anónimo y confidencial, no tiene un carácter político partidista

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				X
La sequía es un problema de esta zona				X
Te has visto afectado por la sequía				X
Hay ayuda por la sequía en la zona		X		
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				X
Recibí ayuda por la sequía		X		
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso	Bien	Patrimonio	Alimento
El agua es escaza en la actualidad				X
Es un derecho tener acceso a agua potable				X

¿Por qué estamos en sequía?

- Calentamiento global
- llueve menos

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

1 dia
a la

- Limpieza
- ORGANIZARSE
- Reciclar

Estimado o estimada, en el marco de la realización del estudio nueva normalidad hídrica, consecuencias de la sequía en ñuble se realizará la siguiente encuesta, será publicado por la universidad del Bio Bio, es anónimo y confidencial, no tiene un carácter político partidista

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				X
La sequía es un problema de esta zona				X
Te has visto afectado por la sequía				X
Hay ayuda por la sequía en la zona		X		
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				X
Recibí ayuda por la sequía		X		
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso	Bien	Patrimonio	Alimento X
El agua es escaza en la actualidad				X
Es un derecho tener acceso a agua potable				X

*Pozo
Anillos
seco*

¿Por qué estamos en sequía?

*- Forostales
- menos lluvia*

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

organizarse

Estimado o estimada, en el marco de la realización del estudio nueva normalidad hídrica, consecuencias de la sequía en ñuble se realizará la siguiente encuesta, será publicado por la universidad del Bio Bio, es anónimo y confidencial, no tiene un carácter político partidista

Preguntas	En desacuerdo	Mediamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estamos en situación de sequía				X
La sequía es un problema de esta zona				X
Te has visto afectado por la sequía				X
Hay ayuda por la sequía en la zona		X		
Me gustaría que hubiera más ayuda en la zona				X
Recibí ayuda por la sequía		X		
¿Qué cree usted que es el agua?	Recurso	Bien X	Patrimonio	Alimento
El agua es escaza en la actualidad				X
Es un derecho tener acceso a agua potable				X

¿Por qué estamos en sequía?

Porque no llueve.

¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de sequía?

Agua + Apoyo.

