

# LA SEQUÍA Y SUS CONSECUENCIAS: UN NUEVO DESAFÍO A NIVEL LOCAL

*Drought and its consequences:  
a new challenge at a local level*

POR/BY **CLAUDIO MOREIRA**

INACAP  
cmoreira@inacap.cl

---

**PALABRAS CLAVE:**

SEQUÍA,  
SEGURIDAD ALIMENTARIA,  
CAMBIO CLIMÁTICO,  
HUELLA HÍDRICA.

**KEY WORDS:**

DROUGHT,  
FOOD SECURITY,  
CLIMATE CHANGE,  
WATER FOOTPRINT.

## INTRODUCCIÓN

El consumo y producción a nivel mundial de alimentos está en riesgo: la población aumenta, los países se desarrollan, los escenarios cambian, y a raíz de la incertidumbre, el Estado se ve obligado a aumentar los esfuerzos para alcanzar el desarrollo esperado y abastecer a los ciudadanos. De acuerdo con World Population Prospects, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, la población mundial en 1990 era de 5.300 millones de habitantes, en 2015 la cifra aumentó a 7.300 millones, para 2030 se proyectan 8.500 millones, para 2050 la cifra sube a 9.700 millones y en 2100 superaríamos los 11.200 millones de habitantes en el mundo.

Bajo esta proyección, los conflictos actuales se transforman en potenciales crisis o catástrofes. En tiempos pasados han ocurrido y, en ocasiones, nos han tomado por sorpresa, ya sea por la poca experiencia o porque los cambios han propiciado efectos que antes no eran posibles.

El cambio climático ha direccionado la atención de los Estados e instituciones (públicas y privadas), ya sea por moda o por verdadera convicción, en la realización de nuevos planes o estrategias que ayuden a

enfrentar estos desafíos o posibles catástrofes sociales, económicas y medioambientales.

La sequía, que actualmente se ha profundizado por la escasez de lluvias causada por el cambio climático como consecuencia de la acción humana, ha puesto en jaque no solamente el abastecimiento, sino también la producción y el consumo responsable. En la región transfronteriza de Mauritania y Senegal, la sequía dejó sin alimentos a 245 mil personas durante el 2018. A nivel local, los cultivos de paltas (aguacates) para ser exportados a Estados Unidos, China o Europa, y producidos en la región de Valparaíso, han agudizado la sequía en gran parte de su territorio.

En agosto de 2019, el Ministerio de Agricultura decretó Zona de Emergencia Agrícola por la sequía que enfrenta la región de Valparaíso. Independiente de la entrega de recursos comprometida por el Estado al declarar esta medida, la crisis ya estaba instalada.

La huella hídrica que cada persona o industria va dejando día a día, socaba las reservas para los miles de ciudadanos que se proyecta habiten y convivan en las ciudades y localidades de cada nación. En el presen-

te ensayo, el análisis estará orientado en las consecuencias que trae la sequía a nivel local. Se identificarán conductas que han potenciado la escasez de agua en las regiones, así como las posibles crisis asociadas, las que, de no ser abordadas, se podrían transformar en verdaderas catástrofes ambientales, como la escasez de alimentos antes mencionada, la migración dentro del territorio o el aumento en la ocurrencia de incendios forestales.

La ONU, a través de sus ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenibles), ha definido dónde se debe poner el intelecto, la voluntad y la colaboración para evitar una posible crisis. Con lo anterior, es importante destacar ODS pertinentes con el tema expuesto, considerando que los 17 ODS se complementan sistémicamente.

El ODS número 12: Producción y Consumo Responsable, establece la necesidad de “garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” y, por otro lado, el ODS número 2: Hambre cero, establece “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible”. Ambos objetivos nos llevan a preguntas clave; ¿sabes cuál es la

---

## INTRODUCTION

World food consumption and production is at risk. The population is increasing, countries are developing, scenarios are changing, and the resulting uncertainty, forces the State to intensify its efforts to achieve the expected development and provide for its citizens. According to World Population Prospects, Departments of Economic and Social Affairs of the United Nations, the world population in 1990 was 5.3 billion inhabitants and in 2015 it had increased to 7.3 billion. Projections for 2030 are 8.5 billion inhabitants and for 2050 this figure rises to 9.7 billion. In 2100 the world population is expected to exceed 11.2 billion inhabitants.

According to this projection, current conflicts are transformed into potential crises or catastrophes. They have occurred in the past and, at times, have taken us by surprise, either because of lack of experience or because the changes have brought about unimagined effects.

Climate change has directed the attention

of States and institutions (public and private)—either out of fashion or out of true conviction—towards the implementation of new plans or strategies to help face these challenges or potential social, economic and environmental catastrophes.

Climate change is the result of man's indiscriminate actions, and it has brought about many years of drought in different parts of the planet. This shortage of rainfall has put not only supply, but also production and responsible consumption at risk. In the cross-border region of Mauritania and Senegal, drought left 245,000 people without food during 2018. In Chile, avocados to be exported to the United States, China or Europe, and produced in the Valparaíso region, have intensified the drought in much of its territory.

In August 2019, due to the drought faced by the Valparaíso region, the Ministry of Agriculture decreed it as an Agricultural Emergency Zone.

Regardless of the delivery of resources by the State when declaring such a measure, the crisis was already in place.

The water footprint that each person or industry leaves behind every day, undermines the reserves for the thousands of citizens who are expected to live and coexist in the cities and towns of each nation. In this essay, we will focus the analysis on the consequences of drought at the local level. We will identify the behaviors that have increased water scarcity in the regions, as well as the possible associated crises. If these crises are not addressed, they may become real environmental catastrophes like the food shortages mentioned above, migration within the territory or the increase in the occurrence of wildfires.

The UN, through its SDGs (Sustainable Development Goals) has defined where we must put our minds, will and collaboration to avoid a potential crisis. It is important to emphasize

huella hídrica de lo que estás consumiendo?, ¿sabes qué recursos se están explotando para abastecer tu despensa?, ¿abandonarías tu hogar, si no tienes dónde ni cómo alimentarte? Preguntas que cada ciudadano puede responder, pero que también demandan por parte del Estado una revisión de las acciones a implementar. Para canalizar posibles respuestas a estas interrogantes, en los siguientes párrafos se expondrán en detalle y con estadísticas las consecuencias que el cambio climático ha producido a nivel mundial y local.

### 1. LA POBLACIÓN A NIVEL MUNDIAL Y LOCAL

Las proyecciones antes mencionadas respecto de la población mundial nos ayudan a establecer alertas para ciertos tópicos ante posibles crisis. No sería sensato que aumentara la población en localidades en donde la sequía está provocando hambruna y es lógico que se produzca migración de pobladores a otras zonas de la región.

De acuerdo con las Naciones Unidas, la población mundial seguirá en aumento; sin embargo, es normal que estas tasas de crecimiento varíen de una región a otra. Como se ha mencionado anteriormente, se proyecta que entre el 2019 y el 2020 exista un aumento del 10%, al 2050 el aumento alcance un 26% y el 2100 llegue a un 42%.

Las Naciones Unidas también estiman que existe una probabilidad del 27% de que

podría estabilizarse o comenzar a reducirse el crecimiento de la población mundial en algún momento antes de 2100.

Si el cambio climático sigue en aumento y las acciones de los ciudadanos son irresponsables, en un contexto de sequía los números crecerán exponencialmente y el impacto social, económico y ambiental será imposible de revertir, considerando además que algunos de los factores que influyen en el crecimiento de la población son el aumento de la longevidad, la migración internacional o las tasas de fecundidad. Nuestro país es un gran candidato para una tormenta perfecta.

A nivel local, las Naciones Unidas estiman que la población entre 0-14 años disminuirá al 2100, mientras que la población de 80 años y más aumentará (FIGURA 2 Y 3).

Como país estamos envejeciendo, pero también estamos viviendo más tiempo. Las nuevas generaciones están perdiendo el interés en el matrimonio y el número de hijos (en ciertos estratos sociales) ha disminuido. De acuerdo a cifras publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el año 2017 hubo 219.186 nacimientos, lo que equivale a 12.563 menos que el año 2016. En el caso de los matrimonios, en 2017 el número llegó a 61.320, lo que representa una disminución de 1.144 respecto del año anterior.

¿Podremos asegurar el alimento a toda la población en las próximas décadas? En donde tendremos un mayor número de adultos

mayores, menos jóvenes que representen más años de fuerza laboral para generar desarrollo, en donde los migrantes ya son parte de nuestra sociedad. En el año 2016 José Graziano da Silva, entonces director general de la organización de la ONU para la Alimentación y la Agricultura (FAO), sostuvo en una rueda de prensa que “el cambio climático devuelve la incertidumbre al no poder asegurarse nunca más de que se obtendrá la cosecha que se ha plantado”. Es una afirmación un poco dura, pero no ajena a la realidad que presenta, por ejemplo, Valparaíso en Chile, y otras localidades del mundo.

### 2. CAMBIO CLIMÁTICO

Nuestra historia ha estado marcada por desastres naturales, que han posicionado al país a nivel mundial como una de las naciones con mayor riesgo. El 2018, la Asociación Humanitaria alemana Bundnis Entwicklung Hilft estimó las probabilidades de que habitantes de un país mueran por causa de desastres naturales; en el reporte Chile ubica el segundo lugar en Sudamérica como el país más peligroso.

Si las condiciones de nuestro país facilitan la ocurrencia de desastres o catástrofes naturales, es posible que el cambio climático potencie estas condiciones o que ambas se complementen de forma sistémica dependiendo de las condiciones que cada región

---

the relevant related SDGs, considering that the 17 SDGs complement each other systemically.

SDG 12: Responsible Consumption and Production, establishes the need to "ensure sustainable consumption and production patterns," and, on the other hand, SDG 2: Zero Hunger, establishes the need to "End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture." Both objectives raise key questions: do we know what the water footprint of what we are consuming is? do we know what resources are being exploited to supply us with food? and would we abandon our homes if we had nowhere and no way to feed ourselves? These are questions that every citizen can answer, but that also demand that the State review the actions to be implemented. In an effort to answer these questions, in the following paragraphs we will explain in detail, with the help of statistics, the consequences that climate change has produced at a global and local level.

### 1. WORLD AND LOCAL POPULATION

The world population projections mentioned above are a useful tool to alert us about certain topics in the event of possible crises. It would be unwise to increase the population in localities where drought is causing famine and it is logical that migration of people to other areas of the region will occur.

According to the United Nations, the world population will continue to increase; however, it is normal for these growth rates to vary from one region to another. It is estimated that between 2019 and 2020 there will be a 10% increase, by 2050 the increase will be 26% and by 2100 it will reach 42%.

The United Nations also estimates that there is a 27% probability that global population growth may stabilize or begin to slow sometime before 2100.

If climate change continues to increase and the human actions continue to be irresponsible, in a context of drought the figures will grow

exponentially and the social, economic and environmental impact will be impossible to reverse. Also, considering that some of the factors that influence population growth are the increase in longevity, international migration or fertility rates, Chile is a great candidate for a perfect storm.

At the local level, the United Nations estimates that the population aged 0-14 years will decrease by 2100, while the population aged 80 years and older will increase (Figures 2 and 3).

The Chilean population is aging, people are living longer. New generations are losing interest in marriage and they are having fewer children (in certain social strata). According to figures published by the National Institute of Statistics (INE), in 2017 there were 219,186 births, which is 12,563 fewer than in 2016. On the other hand, the number of marriages in 2017 reached 61,320, which represents a decrease of 1,144 compared to the previous year.

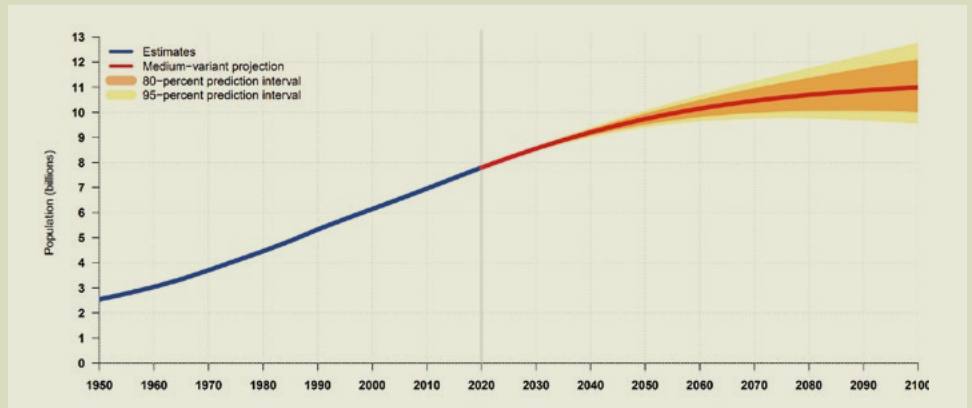


FIG.1 Population of the world: estimates, 1950–2020, medium-variant projections, 2020–2100, with 80- and 95- percent prediction intervals. La curva azul en negrita se refiere a estimaciones para el período 1950–2020. La curva roja en negrita muestra las proyecciones de variante media para el período 2020–2100.

FIG.1 World population: estimates, 1950–2020, medium-variant projections, 2020–2100, with 80- and 95- percent prediction intervals. The bold blue curve refers to estimates for the period 1950–2020. The bold red curve shows medium-variant projections for the period 2020–2100.

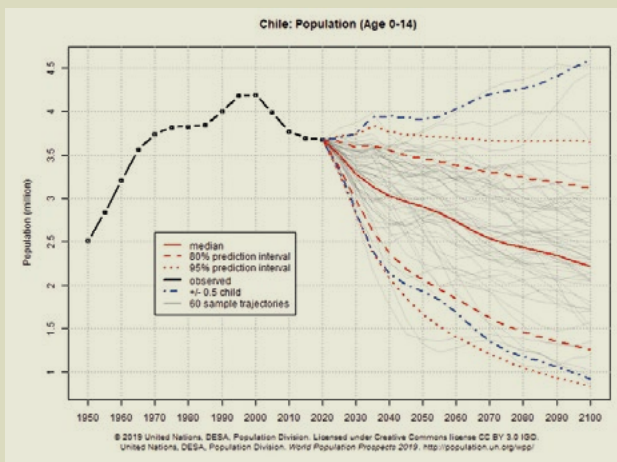


FIG.2 Gráfico “Chile Population (Age 0–14). Naciones Unidas, DESA. World Population Prospects 2019.

FIG.2 Graph “Chile Population (Age 0–14). United Nations, DESA. World Population Prospects 2019.

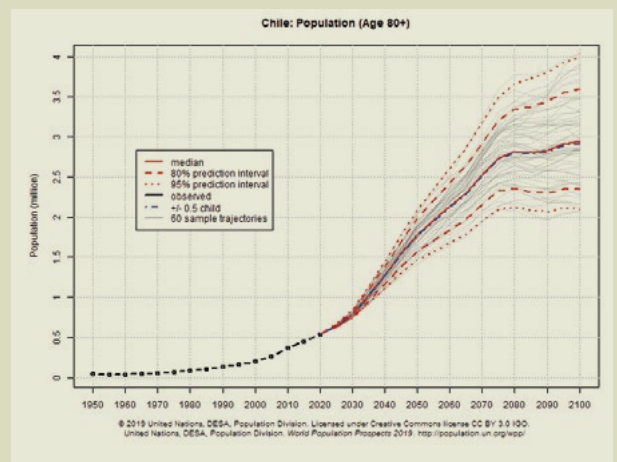


FIG.3 Gráfico “Chile Population (Age 80+). Naciones Unidas, DESA. World Population Prospects 2019.

FIG.3 Graph “Chile Population (Age 80+). United Nations, DESA. World Population Prospects 2019.



FIG. 2 y 3, estos cuadros muestran estimaciones y proyecciones probabilísticas de la población total para países o áreas, agregados geográficos y grupos de ingresos del Banco Mundial, tal como se define en la Definición de regiones. Las proyecciones de población se basan en las proyecciones probabilísticas de la fertilidad total y la esperanza de vida al nacer. Estas proyecciones probabilísticas de la fertilidad total y la esperanza de vida al nacer, se llevaron a cabo con un modelo jerárquico bayesiano. Las cifras muestran la mediana probabilística y los intervalos de predicción de 80 y 95 por ciento de las proyecciones probabilísticas de la población, así como la variante alta y baja (determinista) (+/- 0.5 niño). Naciones Unidas, DESA. World Population Prospects 2019.

Figures 2 and 3, show World Bank probabilistic estimates and projections of total population for countries or areas, geographic aggregates and income groups, as defined in the Definition of Regions. Population projections are based on probabilistic projections of total fertility and life expectancy at birth. These probabilistic projections of total fertility and life expectancy at birth were carried out with a Bayesian hierarchical model. The figures show the probabilistic median and the 80 and 95 percent prediction intervals of the probabilistic population projections, as well as the high and low (deterministic) variant (+/- 0.5 child). United Nations, DESA. United Nations, DESA. World Population Prospects 2019.

experimente. Por ello, es vital estar atentos como nación y evaluar constantemente las variaciones o cambios que se manifiestan en dichos territorios.

Patricio Novoa, ingeniero forestal y miembro del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de Conaf, asegura que la población de Copihues se ha visto afectada por la sequía y el cambio climático, pese a estar protegida. Valparaíso, Concepción y Temuco son localidades ya afectadas por la sequía.

El panel intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático publicó en agosto de 2019 el informe sobre "La Tierra y el Cambio Climático". Dentro de sus afirmaciones, podemos destacar el enunciado "Incluso con un aumento de 1°C, hay grandes riesgos de escasez de agua, incendios, degradación de permafrost y de inestabilidad en el sistema alimentario".

En el caso de Chile, las características de su geografía en sintonía con el período de sequía en localidades y regiones como Valparaíso, facilitan la ocurrencia de incendios forestales. Según datos entregados por el Sistema de Información Digital para el Control de Operaciones (SIDCO-CONAF), el número de incendios en el período 2019-2020 fue de 33 incendios en la región de Valparaíso, a diferencia de los 18 registrados en el período anterior. Esto significa un aumento

del 83%. En el caso de la región Metropolitana, el aumento fue de 47%, y en la Araucanía, de 120%.

Si analizamos la superficie afectada en hectáreas (ha), no necesariamente tiene relación con el número de incendios, ya que condiciones de la región, como la escasez de agua, el viento o el tipo de árbol existente en el terreno, pueden potenciar el foco de ocurrencia. De acuerdo a SIDCO, en el período 2019-2020, en la región de Valparaíso se vieron afectadas 364.84 hectáreas en comparación al período 2018-2019, en que las hectáreas dañadas fueron 21.82. Lo anterior representa un aumento del 1.572%. En el caso de La Araucanía, el aumento fue de un 857%.

De acuerdo con estadísticas históricas realizadas por CONAF (FIGURA 4 Y 5), el número de incendios ha ido en aumento a medida que la población aumenta y ocupa suelos antes vírgenes, a medida que el uso del recurso agua aumenta y se altera, a medida que los árboles son arrancados, y a medida que las regiones se ven afectadas por la escasez de lluvia o reducción de sus ríos o lagos. Los factores para la ocurrencia de incendios aumentan y se potencian cada vez más.

Las estadísticas son claras y a la vez alarmantes, no solo por el nivel de daño y el

salto exponencial en los últimos períodos. Es más atemorizante porque, de acuerdo con los registros realizados por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), durante sesenta años, la región de Valparaíso presenta un 92% de déficit de lluvia a la fecha, Santiago un 97%, La Serena un 87% y Curicó un 86%.

De acuerdo con datos entregados por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia en su informe "La mega sequía 2010-2015", existen especies exóticas que se han adaptado a sequías de corta duración. Sin embargo, por sus dimensiones actuales, la sequía ha producido un deterioro de la vegetación en gran parte del territorio central. El documento, además, expone un mapa con datos satelitales del período 2000-2009, el que da cuenta de la disminución (FIGURA 6, sombreado en color rojo).

La reflexión que debemos hacer es si como Estado hemos aprendido de los errores o, más bien, si hemos aprendido a leer las señales y anticiparnos al desastre. Si tenemos datos respecto al aumento de incendios, la disminución de las lluvias, y cómo ha aumentado la sequía en localidades que ya han sido arrasadas por estos incendios, no podemos diseñar estrategias de comunicación y sensibilización de forma reactiva. Las propuestas de Estado deben estar en sintono-

---

*Will we be able to ensure food for the entire population in the coming decades? We have to answer this question considering a context where we will have a larger number of older adults, fewer young people representing more years of labor force to generate development, and where migrants are already part of our society. In 2016 José Graziano da Silva, then Director General of the UN Food and Agriculture Organization (FAO), argued in a press conference that "climate change is bringing back uncertainty as we can no longer be sure that we will get the harvest we have planted." This is a rather harsh statement, but it is not unfamiliar with the reality of Valparaíso in Chile, for example, and other locations around the world.*

## 2. CLIMATE CHANGE

Chile's history has been marked by natural disasters (earthquakes), which have positioned the country worldwide as one of the riskiest

*nations in the world. In 2018, the German Humanitarian Association Bundnis Entwicklung Hilft estimated the probability of a country's inhabitants dying due to natural disasters, and the report ranks Chile second in South America as the most dangerous country.*

*If the country's seismic conditions facilitate the occurrence of natural disasters or catastrophes, it is likely that climate change will increase these conditions or that both will complement each other in a systemic way. Therefore, it is vital for stakeholders to be alert and constantly evaluate the variations or changes that occur in the different regions of the country.*

Patricio Novoa, a forestry engineer and member of Conaf's Environmental Impact Assessment System, says that the Copihues population has been impacted by drought and climate change, despite being protected. Valparaíso, Concepción and Temuco are already affected by drought.

*In August 2019 the Intergovernmental Panel on Climate Change published the report on "Earth and Climate Change". It states that "Even with an increase of 1.5°C, there are major risks of water shortages, fires, permafrost degradation and instability in the food system."*

*In the case of Chile, the characteristics of its geography combined with the drought period in localities and regions such as Valparaíso, facilitate the occurrence of wildfires. According to data provided by the Digital Information System for Operations Control (SIDCO-CONAF) the number of forest fires in the 2019-2020 period was 33 fires in the Valparaíso region, as opposed to the 18 recorded in the previous period. This means an increase of 83%. As for the Metropolitan Region, the increase was 47%, and in Araucanía, 120%.*

*If we analyze the area affected in hectares (ha), it is not necessarily related to the number of fires, as conditions in the region, such as water*



FIG.4 Corporación Nacional Forestal. Gerencia Protección Contra Incendios Forestales, agosto 2019.

FIG.4 National Forestry Corporation. Forest Fire Protection Management, August 2019.



FIG.5 Corporación Nacional Forestal. Gerencia Protección Contra Incendios Forestales, agosto 2019.

FIG.5 National Forestry Corporation. Forest Fire Protection Management, August 2019.

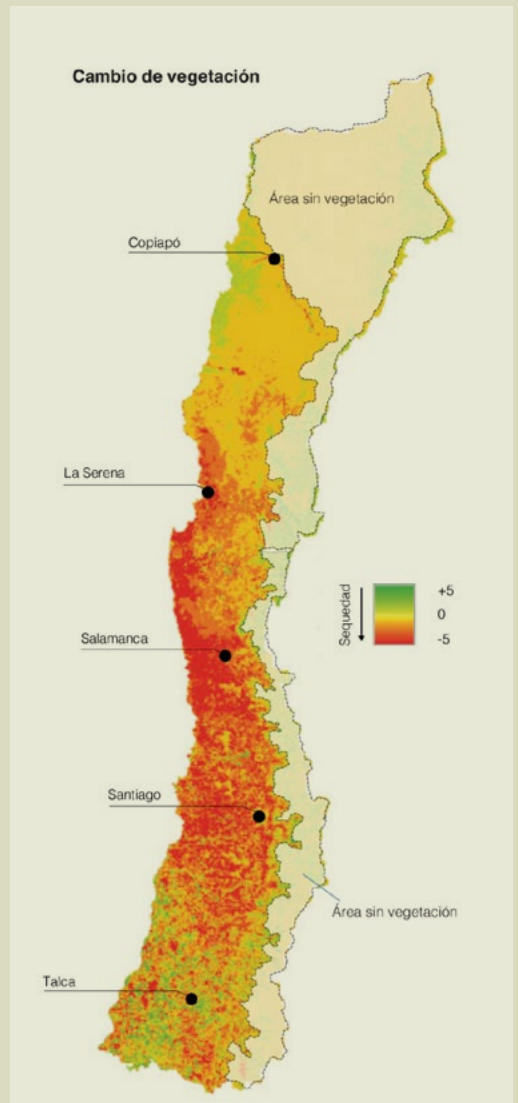


FIG.6 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, noviembre 2015.

FIG.6 Center for Climate Science and Resilience (CR)2, November 2015.

nía con las comunidades y sus sistemas, en concordancia con la Ley 19.300 del medio ambiente. Esta declara, dentro de sus disposiciones generales, “el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental serán regulados por las disposiciones de esta ley” (Artículo 1°, Ley 19.300).

## 2.1. CHILE Y SU APORTE DENTRO DE LOS ALIMENTOS QUE MÁS CONSUMEN AGUA PARA SU PRODUCCIÓN EN ZONAS CON ESCASEZ DE AGUA

El informe sobre La Tierra y el Cambio Climático también destaca que: “El calentamiento global causado por el hombre está provocando la drástica degradación del terreno, mientras que la forma en que se cultivan esas tierras está empeorando el fenómeno”. El Instituto de Recursos Mundiales (WRI) alertó al mundo asegurando que más del 25% de los cultivos se realizan en regiones o localidades en donde la escasez de agua es alta. Para el año 2050, y de acuerdo con lo informado por la ONU, aproximadamente 5.000 millones de personas se enfrentarían a la escasez de agua debido al cambio climático, poniendo en riesgo, además, el acceso a los alimentos.

“La forma en la que usamos la tierra es tanto parte del problema como parte de la solución”, señala Valerie Masson-Delmonte. Los siguientes alimentos fueron identifi-

cados como grandes consumidores de agua a nivel mundial en zonas donde hay escasez: 1) Almendras de California en Estados Unidos; 2) Aguacates de Petorca en Chile; 3) Caña de Azúcar en Pakistán; 4) Arroz de Punjab en India; 5) Plátanos en República Dominicana.

Para cultivar un kilo de aguacates, es necesario 2.000 litros de agua (Water Footprint Network); en Petorca cada hectárea cultivada requiere de 100.000 litros de agua irrigada al día; además al ser de ciclos largos las plantaciones de aguacates requieren de agua durante todo el año. En el contexto medioambiental actual, ¿acciones de producción como estas son responsables o sostenibles?

Eve Crowley, representante de la organización de las Naciones Unidas (ONU) para la alimentación y la agricultura en Chile, hizo un llamado a la agroindustria a informar de forma transparente los alimentos y su stock, evitando un alza de precios y asegurando una distribución equitativa en períodos de sequía. Y si los períodos de sequía se mantienen por décadas ¿es necesario ser transparente o es pertinente generar políticas públicas sostenibles que aborden la solución para una distribución equitativa permanente?

## 2.2. DESECHO DE ALIMENTOS DESMEDIDO

Según datos del informe sobre La Tierra y el Cambio Climático, actualmente el “25-30% de la comida que se produce se pierde o se tira”.

De acuerdo con cifras de la FAO, cerca de un tercio de la producción de alimentos para el consumo humano va a parar a la basura. En naciones en vías de desarrollo, el desecho de alimentos es desmedido: no existe mayor preocupación individual respecto a la comida. Lo vemos en las ferias locales o populares de las comunas, en donde las calles quedan con verduras apiñadas en el cemento o en las veredas y después son tiradas a la basura por el camión recolector municipal. ¿Y si tomáramos parte de esa comida y se vendiera más barato antes de tirarla, o se donara a fundaciones y ONG como Red de Alimentos, o se hiciera compost en casa o en conjunto con el Programa Reciclo Orgánicos del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), o huertas urbanas que unan a la comunidad? Nuevamente, ¿es necesario de políticas públicas para generar acciones de este tipo?, ¿o es tema de coordinación de las Municipalidades con los distintos stakeholders de la comuna?, ¿o es motivación de cada individuo? Las iniciativas son viables cuando existe voluntad y gestión. Es ahí donde los esfuerzos a nivel colectivo pueden generar grandes cambios y avances en materia de sustentabilidad.

En Chile se botan aproximadamente 3.700 millones de kilos de comida al año. De acuerdo al estudio “Cuanto alimento desechan los chilenos” de la Universidad de Talca, el 95% de las personas cree que botar comida acumulada en el refrigerador

scarcity, wind or the type of trees on the ground, can enhance the outbreak. According to SIDCO, in the 2019-2020 period in the Valparaíso region, 364.84 hectares were affected compared to the 2018-2019 period, in which the hectares involved were 21.82. This represents an increase of 1,572%. In the case of Araucanía, the increase was 857%.

According to CONAF's historical statistics (Figures 4 and 5), the number of forest fires has been increasing as the population grows and occupies previously virgin land. This results in an increase in the use of water resources and their alteration, as trees are uprooted, and as regions are affected by the scarcity of rainfall or the reduction of their rivers or lakes. The factors for the occurrence of forest fires are increasing and they are becoming more severe.

The statistics are clear and at the same time alarming, not only because of the level of damage but also due to the exponential leap in recent periods. According to the records kept by the Meteorological Authority of Chile (DMC) for 60

years, the region of Valparaíso has a 92% rain deficit to date, Santiago 97%, La Serena 87% and Curicó 86%.

According to data provided by the Center for Climate Science and Resilience in its report “The 2010-2015 mega drought”, there are exotic species that have adapted to short-term droughts. However, due to its current magnitude, the drought has deteriorated the vegetation in a large part of the central territory. The document also shows a map with satellite data for the period 2000-2009, which shows the decrease in vegetation (Figure 6, shaded in red).

We must reflect on whether as a State we have learned from our mistakes or, rather, whether we have learned to read the signs and prepare for disaster. If we have data regarding the increase in wildfires, the decrease in rainfall, and how drought has increased in localities that have already been devastated by these fires, we cannot design communication and awareness strategies in a reactive manner. In accordance

with Law 19,300 on the environment, government proposals must be in tune with the communities and their systems. The general provisions of this law declare “the right to live in an environment free of contamination, the protection of the environment, the preservation of nature and the conservation of the environmental heritage will be regulated by the provisions of this law” (Article 1, Law 13,300).

## 2.1. CHILE AND ITS CONTRIBUTION TO THE LIST OF FOODS THAT CONSUME THE MOST WATER FOR THEIR PRODUCTION IN AREAS WITH WATER SCARCITY.

The report on Land and Climate Change also highlights that: “Human-caused global warming is driving drastic land degradation, while the way in which this land is cultivated is worsening the problem.”

The World Resources Institute (WRI) warned the world that more than 25% of crops are grown in regions or locations where water scarcity is

es una práctica normal; además, un 23% cree que botar comida vencida "es parte de lo cotidiano" (FIGURA 7). Además, el estudio sostiene que el 26% compra más de lo necesario para el mes al realizar las compras en el supermercado (FIGURA 8).

Por su parte, el estudio "Pérdida y desperdicio de alimentos en Chile" del Centro de Estudios Ideas País concluye que un 33.2% de los chilenos bota más de 11 mil pesos mensuales en comida. Así mismo, el estudio de la U. de Talca sostiene que cada persona podría ahorrar hasta 200 mil pesos al año si no desperdiciara alimentos, cifra no menor considerando que en Chile la distribución de los ingresos no es equitativa. De acuerdo con el Informe Panorama Social de América Latina elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2017, el 50% de los hogares de menores ingresos accedió al 2,1% de la riqueza neta de Chile, mientras que el 1% más adinerado o con mayores recursos se quedó con el 26,5% de la riqueza. Con estas cifras, el acceso a todo tipo de alimentación no es equitativo para toda la población. El uno por ciento antes mencionado no tiene acceso a la misma calidad de nutrientes o canasta básica que el cincuenta por ciento.

Entonces, en una crisis climática con localidades arrasadas por la sequía, ese porcentaje con menores ingresos, ¿verá afectado su desarrollo intelectual y biológico o de necesidades básicas al no disponer

de los nutrientes que su nivel de ingreso les permitía acceder, como consecuencia de la sequía en su territorio? La respuesta es evidente: ante los nuevos desafíos y contextos, el Estado debe proteger a todos sus ciudadanos y, así, no solo disminuirá la pobreza, también el acceso a la alimentación será equitativa y sustentable.

### 3. HUELLA HÍDRICA

Acuña como concepto en el año 2002 por investigadores de la Universidad de Twente (Países Bajos) Arjen Hoekstra y Mesfin Mekonnen. La huella hídrica es un indicador medioambiental que define el volumen de agua dulce total usada para producir bienes y servicios, consumido tanto de forma directa o indirecta para su producción. Esta se mide en volúmenes de agua consumidos, ya sea incorporados a un producto determinado, como consumo evaporado, o toda aquella que se contamina durante el proceso.

Además, es posible distinguir tres tipos de aguas. huella hídrica verde, proveniente de la nieve y la lluvia, que el suelo retiene. huella hídrica azul, proveniente de los ríos, lagos y acuíferos. Y huella hídrica gris, relacionada con la calidad del agua y su contaminación por vertimiento durante un determinado proceso, y que además requiere de posterior tratamiento.

A nivel mundial, la huella hídrica está representada mayoritariamente por el consumo del sector Agrícola Ganadero en primer

lugar, seguido del sector Industrial, tal como muestra la (FIGURA 9), con infografías realizadas por la Fundación AQUAE.

El estudio Radiografía del Agua desarrollado por la Fundación Chile, sostiene que el 76% de la superficie chilena está afectada por la sequía, desertificación y suelo degradado, y que, además, 110 acuíferos del país están comprometidos.

A este escenario, se debe incorporar el código de aguas que actualmente existe en Chile y la entrega de sus derechos, los que han privatizado el recurso, junto con los proyectos mineros que se han implementado en reservas de agua dulce que el país posee a través de sus glaciares.

En el sector de la agricultura, los pequeños y grandes empresarios son quienes consumen mayor cantidad de recurso agua desde las cuencas y lagos, como es el caso de la Cuenca de Aculeo, donde aproximadamente el 70% del consumo es del agrogocio. Esto, sumado a la escasez de lluvia que llega al 38%, provocó la desaparición de la laguna.

### 4. ESCASEZ DE ALIMENTOS Y MIGRACIÓN

La crisis hídrica y sequía potencia una crisis alimentaria, ya que además de la incertidumbre en el cultivo y siembra de vegetales, se ve afectado el ganado, desequilibrando o alterando la producción de alimento de origen animal, como huevos, carne, leche y sus derivados. Por lo tanto, la dieta de

---

high. According to the UN, by the year 2050, approximately 5 billion people will face water scarcity due to climate change, also jeopardizing access to food.

"The way we use the land is both part of the problem and part of the solution," says Valerie Masson-Delmontte. The following foods were identified as major global water consumers in areas where there are shortages: 1) Almonds from California in the United States; 2) Avocados from Petorca in Chile; 3) Sugarcane in Pakistan; 4) Rice from Punjab in India; 5) Bananas in the Dominican Republic.

To grow one kilo of avocados, 2,000 liters of water are needed (Water Footprint Network); in Petorca, Chile each cultivated hectare requires 100,000 liters of irrigation water per day. In addition, since these are permanent plantations they require water throughout the year. In the current environmental context, are production actions such as these responsible or sustainable?

Eve Crowley, the representative of the United

Nations Food and Agriculture Organization (FAO) in Chile, has requested the agribusiness to report food and food stocks in a transparent way, avoiding price increases and ensuring an equitable distribution in periods of drought. And if drought periods continue for decades, is it necessary to be transparent or rather is it necessary to generate sustainable public policies that address the solution for a permanent equitable distribution?

### 2.2. EXCESSIVE FOOD WASTE

According to data from the Earth and Climate Change report, currently "25-30% of the food that is produced is lost or thrown away."

According to FAO figures, about one third of food production for human consumption ends up in the garbage. In developing nations food waste is rampant, there is no individual concern about food. We can see it in the local open fruit and vegetable street markets, where the streets are left with products crammed on the cement or on

the sidewalks and then thrown into the garbage by the municipal garbage truck. What if we took some of that food and sold it cheaper before throwing it away; or donated it to foundations and NGOs such as Red de Alimentos; or we made compost at home or in conjunction with the Organic Recycling Program of the Ministry of the Environment (MMA); or urban vegetable gardens that bring the community together? Again, do we need public policies to generate actions of this type; or should the municipalities coordinate with the different stakeholders in the community; or do these actions respond to the motivation of each individual? Initiatives are viable when there is the will and management. This is where collective efforts can generate great changes and progress in terms of sustainability.

In Chile, approximately 3.7 billion kilos of food are thrown away every year. According to the study "How much food do Chileans throw away" by the Universidad de Talca, 95% of people consider that throwing away food that spoils in



### Qué siente cuando bota comida vencida o descompuesta

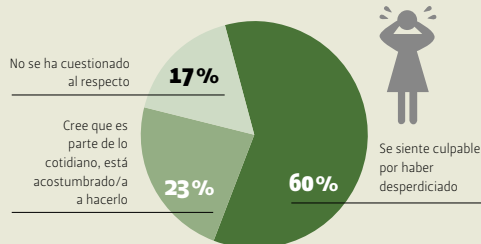


FIG.7

Fuente: CEOC-Utalca.

FIG.7

Source: CEOC-Utalca.

### Respecto a compras realizadas mensualmente en el supermercado, cuánto compra al mes

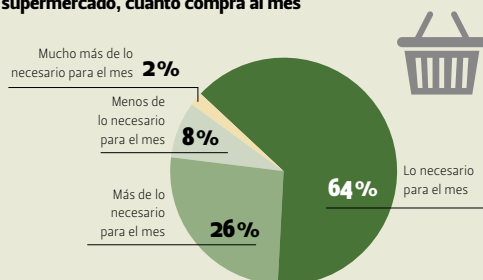


FIG.8

Fuente: CEOC-Utalca.

FIG.8

Source: CEOC-Utalca.

las personas de distintas localidades se ve afectada, al no poder abastecer su canasta familiar ni sus necesidades básicas de nutrición, desequilibrando la balanza respecto a los nutrientes necesarios para el desarrollo humano.

De acuerdo a la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), son distintas las causas que provocan migración en el mundo. Dentro de los factores que facilitan el desplazamiento por el cambio climático –que no siempre son posibles de categorizar como factores sociales o políticos– podemos destacar: creciente aparición de desastres naturales que provocan emergencias humanitarias y, por lo tanto, desplazamientos; el calentamiento global y sus consecuencias en la calidad de vida, sanidad y alimentación de una zona dispar a la migración; aumento en el nivel del mar en islas y zonas costeras; escasez de recursos naturales (agua y alimentos).

En Chile las estadísticas de migrantes han ido en aumento. En 2006 las cifras se acercaban a 150 mil inmigrantes, en 2017 el número superó los 800 mil y para el 2019 las cifras se proyectaban en más de 1 millón. La composición también ha variado: antes eran argentinos, peruanos y europeos, actualmente se han incorporado naciones como Colombia, siendo los haitianos quienes han experimentado el mayor crecimiento en conjunto con los migrantes venezolanos.

El contexto de estas migraciones varía de acuerdo con el territorio de procedencia, ya sea conflictos civiles o sociales, pobreza o escasez de alimentos, políticos o guerras. Sin embargo, es un fenómeno social que la mayoría de los países está experimentando, provocando el cambio en leyes o reglamentos en cada nación.

La probabilidad de que el cambio climático aumente las cifras de migración en la región es alta. De acuerdo a estimaciones

realizadas por el Banco Mundial en 2018, de no tomar acciones para el 2050, el número de migrantes en América Latina, el sur de Asia y África subsahariana superará los 143 millones. Complementando estas estadísticas, las Naciones Unidas sostiene que para el 2050 el calentamiento global provocará un desplazamiento de 200 millones de personas.

No solo el contexto social o político de un territorio aumentará la migración. Ahora el cambio climático será otro factor que por sí solo acrecentará las crisis ya existentes en las regiones. ¿Chile estará preparado para las cifras que se han proyectado para el 2050? Con regiones como la zona central y la región de Valparaíso, donde ríos y lagunas ya no cuentan con su recurso fundamental, los suelos no podrán ser sembrados ni cosechados. Ejemplo vivo son los criaderos del Valle de Putaendo de Valparaíso, quienes iniciaron en septiembre de 2019 la campa-

<sup>1</sup> Recordemos que la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue suscrita por nuestro país el año 1992 y ratificada en el año 1994.

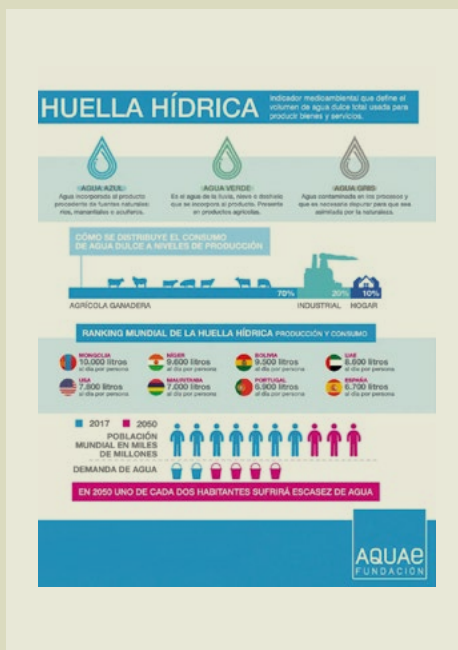


FIG.9 Huella Hídrica Fundación AQUAE.  
FIG.9 Water Footprint AQUAE Foundation.



FIG.10 Gráfica creada para campaña.  
FIG.10 Sign created for campaign.

the refrigerator is a normal practice, and 23% believe that throwing away expired food "is part of everyday life" (Figure 7). In addition, the study states that 26% buy more than they need for the month when shopping at the supermarket (Figure 8).

The study "Food loss and waste in Chile" by the Centro de Estudios Ideas País concludes that 33.2% of Chileans throw away more than 11,000 pesos a month in food. Likewise, the study of the University of Talca states that each person could save up to 200,000 pesos a year if he/she did not waste food, which is not a minor figure considering that in Chile the income distribution is not equitable. According to the Social Panorama of Latin America Report published by the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) in 2017, 50% of lower-income households had access to 2.1% of Chile's net wealth, while the wealthiest 1% or those with greater resources kept 26.5% of the

wealth. With these figures, access to all types of food is not equitable for the entire population. The mentioned one percent does not have access to the same quality of nutrients or basic food basket as fifty percent of the population.

So, in a climate crisis with areas devastated by drought, will that lower-income segment have their intellectual and biological development or basic needs affected because they do not have access to the nutrients that their income level allowed them to have access to, as a result of the drought in their territory? The answer is evident: in the face of new challenges and contexts, the State must protect all its citizens and, thus, not only will poverty decrease, but also access to food will be equitable and sustainable.

### 3. WATER FOOTPRINT

Coined as a concept in 2002 by University of Twente (The Netherlands) researchers Arjen Hoekstra and Mesfin Mekonnen, the Water

Footprint is an environmental indicator that defines the volume of total freshwater used to produce goods and services, consumed either directly or indirectly for their production. It is measured in volumes of water consumed, either incorporated into a given product, as evaporated consumption, or all that is polluted during the process.

In addition, it is possible to distinguish three types of water footprints. Green Water Footprint, coming from snow and rain, which the soil retains. Blue Water Footprint, coming from rivers, lakes and aquifers. And Gray Water Footprint, related to the quality of water and its contamination when discharged during a certain process, and which requires subsequent treatment.

Globally, the greatest water consumer is the agricultural and livestock sector, followed by the industrial sector, as shown in Figure 9, with infographics made by AQUAE Foundation.

ña "Viajar o Morir" (FIGURA 10), que buscaba recolectar fondos para la compra de forraje y el traslado de animales o ganado al sur de Chile, y así evitar la muerte por escasez.

#### CONCLUSIÓN

La convergencia de iniciativas que permitan el desarrollo de proyectos privados o públicos pertinentes al contexto local, se convierte en urgencia cada vez que los recursos se ven afectados. Chile está creciendo al igual que la población mundial, nos estamos envejeciendo y la fuerza productiva joven está disminuyendo, la sequía está provocando la muerte de animales y la migración local a otras tierras más fértiles junto con la eventual escasez de alimentos. Los incendios han aumentado en el último período, el agua se ha privatizado y nuestra huella hídrica también va en aumento por el manejo poco sustentable de algunos sectores de la industria y de las personas. Los inmigrantes han aumentado por el contexto social y político de sus países de origen y el cambio cli-

mático proyecta acentuar este aumento. La crisis del covid-19 ha potenciado muchos de estos factores y ha puesto en jaque algunas iniciativas incorporando nuevos desafíos.

Esta "nueva" realidad local, ya declarada o proyectada hace décadas<sup>1</sup>, no solo nos debe mantener alerta respecto de las consecuencias que todas estas alteraciones están produciendo. También debemos pensar en nuestro rol dentro de la sociedad, debemos pensar en qué acciones podemos generar para disminuir el riesgo y el gasto de recursos innecesarios. Mientras el Estado gestiona o llega a acuerdos, cada individuo puede hacer lo suyo, no desperdiciando alimento o teniendo una huella hídrica a conciencia.

Por su parte, el Estado debe promover iniciativas públicas o privadas que permitan optimizar la eficiencia en el uso del recurso hídrico, así como redistribuir de mejor manera el recurso disponible. Pero no solamente el agua. Para Cynthia Rosenzweig, científica de la NASA, "la amenaza de que el cambio climático afecte la comida que la

gente lleva a la mesa está creciendo".

Pero hay esperanza. Iniciativas respecto de este tema ya se están implementando, o por lo menos evaluando en el mundo. En junio de 2019 se desarrolló en Bonn, Alemania, la reunión "Inter-sesional" número cincuenta del Órgano Subsidiario de Implementación (SBI por sus siglas en inglés) y el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBASTA) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En esta reunión, que se lleva a cabo en una etapa intermedia de la Conferencia de las Partes (COP), se revisaron los avances negociados sobre la agricultura. Finlandia y Perú abordaron el trabajo sobre la gestión sostenible de tierra y agua, formas y estrategias para aumentar las prácticas tecnológicas, la producción sostenible y la resiliencia. También se evaluó la adaptación hacia una seguridad alimentaria, abordando temáticas respecto al suelo (carbono y fertilidad) y los sistemas integrados en la gestión del agua.

---

*The Water X-Ray study conducted by Fundación Chile, states that 76% of the Chilean surface area is affected by drought, desertification and degraded soil, and that, in addition, 110 aquifers in the country are compromised.*

*In this context, we must add the water code that currently exists in Chile and the handing over of its rights, which have privatized the resource, together with the mining projects that have been implemented in fresh water reserves that the country has in its glaciers.*

*In the agricultural sector, small and large entrepreneurs are the ones who consume the greatest amount of water resources from the basins and lakes, as is the case of the Aculeo Basin, where approximately 70% of the consumption is from agribusiness. This, added to a scarcity of rainfall of 38%, led to the disappearance of the lagoon.*

#### 4. FOOD SHORTAGE AND MIGRATION

*The water crisis and drought can lead to a food crisis, since in addition to the uncertainty in the cultivation and planting of vegetables, livestock is also affected, unbalancing or altering the production of food of animal origin, such as eggs, meat, milk and its by-products. Therefore, the diet of people in different areas is affected, not*

*being able to supply their family basket or meet their basic nutritional needs, destabilizing the balance with regard to the nutrients necessary for human development.*

*According to the International Organization for Migration (IOM), there are several causes of migration in the world. Among the factors that facilitate displacement due to climate change—which are not always possible to classify as social or political factors—we can highlight: the increasing occurrence of natural disasters that provoke humanitarian emergencies and, therefore, displacement; global warming and its consequences on the quality of life, health and food in an area trigger migration; rising sea levels in islands and coastal areas; scarcity of natural resources (water and food).*

*In Chile, the number of migrants has been steadily increasing. In 2006 the figures were close to 150 thousand immigrants, in 2017 the number exceeded 800 thousand, and by 2019 the figures were projected at over one million. The composition has also varied: before they were Argentines, Peruvians and Europeans, currently nations such as Colombia have been incorporated, with Haitians experiencing the greatest growth together with Venezuelan migrants.*

*The context of these migrations varies according to the territory of origin, whether civil or social conflicts, poverty or food shortages, politics or wars. However, it is a social phenomenon that most countries are experiencing, leading to changes in laws or regulations in each nation.*

*The probability that climate change will increase migration figures in the region is high. According to estimates made by the World Bank in 2018, if no action is taken by 2050, the number of migrants in Latin America, South Asia and Sub-Saharan Africa will exceed 143 million. Complementing these statistics, the United Nations claims that by 2050 global warming will cause displacement of 200 million people.*

*It is not only the social or political context of a territory that will increase migration. Now climate change will be another factor that alone will increase the already existing crises in the regions. Will Chile be prepared for the figures that have been projected for 2050? With regions such as the central zone and the Valparaíso region, where rivers and lakes no longer have their fundamental resource, the ground will not be able to be planted or harvested. A vivid example, are the farms of the Putaendo Valley of Valparaíso, which started in September 2019 the "Travel or*

Avances en otras naciones pueden significar un gran aporte a nivel local, entendiéndose que cada territorio tiene sus propias características. Sin embargo, las acciones requieren de conciencia colectiva, de la participación de todos los stakeholders involucrados. Y mientras el Estado y las grandes o pequeñas empresas generan sus acuerdos para asegurar el abastecimiento de los recursos, los ciudadanos debemos hacer lo mismo en nuestra dimensión local, en nuestros hogares o en nuestros barrios. **Ⓛ**

#### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA / CONSULTED BIBLIOGRAPHY

- Aninat, I. & Vergara, R. (2019). *Inmigración en Chile. Una mirada multidimensional*. Santiago: FCE Chile.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) (2015). *Informe a la Nación La Megasequia 2010-2015: Una lección para el futuro*. <http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/informe-megasequia-cr21.pdf>
- CONAF (2020). Estadísticas históricas. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>
- Fundación Chile (2015). *Reporte Huella Hídrica en Chile Sectores prioritarios de la cuenca del río Rapel*. <https://research.csiro.au/gestionrapel/wp-content/uploads/sites/79/2016/11/Reporte-huella-h%C3%ADrica-en-Chile-sectores-prioritarios-de-la-cuenca-del-r%C3%ADo-Rapel-2015.pdf>

- Fundación Terram (2019). *50° Reunión Sbi Y Sbasta – Negociación Intersesional*. [https://www.terram.cl/descargar/cambio\\_climatico/minuta/Reporte-Bonn.pdf](https://www.terram.cl/descargar/cambio_climatico/minuta/Reporte-Bonn.pdf)
- Gobierno De Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas División de Estudios y Planificación. (2016). *Informe Técnico La Huella Hídrica Como Instrumento para la Gestión de Recursos Hídricos*. <https://snia.mop.gob.cl/sad/REH5713.pdf>
- Greenpeace España (2017). *Sequia Algo Más Que Falta De Lluvia, Impactos e imágenes*. [https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/Sequia-Falta-de-Agua\\_WEB-1.pdf](https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/Sequia-Falta-de-Agua_WEB-1.pdf)
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs (2019). *Population Division*. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>
- Valencia, J. & Fundación Terram (2019). *50° Reunión Sbi Y Sbasta – Negociación Intersesional*. [https://www.terram.cl/descargar/cambio\\_climatico/minuta/Reporte-Bonn.pdf](https://www.terram.cl/descargar/cambio_climatico/minuta/Reporte-Bonn.pdf)

Die" campaign (Figure 10), which sought to raise funds for the purchase of fodder and the transfer of animals or livestock to southern Chile, and thus avoid their death from scarcity.

#### CONCLUSION

Whenever resources are affected, the convergence of initiatives that allow the development of private or public projects that are relevant to the local context becomes urgent. Chile is growing in line with the world population, we are aging and the young productive force is decreasing, drought is causing the death of animals and local migration to other more fertile lands is occurring along with the eventual scarcity of food. Wildfires have increased over the past years, water has been privatized and our water footprint is also increasing due to unsustainable management by some industry sectors and individuals. Immigrants have increased due to the social and political context of their countries of origin and climate change is projected to intensify this increase. The covid-19 crisis has strengthened many of these factors and has put some initiatives at risk by incorporating new challenges.

This "new" local reality, already declared or projected decades<sup>1</sup> ago, should not only keep us alert to the consequences that all these alterations are producing. We must also think about our role in society, we must think about what actions we can generate to reduce the risk and the use of unnecessary resources. While the State manages or reaches agreements, each individual can do his or her own, not wasting food or having a responsible water footprint.

For its part, the Government should promote public or private initiatives to optimize efficient use of water resources and better redistribute the available resource. But it is not only water. For Cynthia Rosenzweig, a NASA scientist, "the threat of climate change affecting the food people put on the table is growing."

But there is hope. Initiatives on this issue are already being implemented, or at least evaluated around the world. In June 2019, the fiftieth "intersessional" meeting of the Subsidiary Body for Implementation (SBI) and the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (SBASTA) of the United Nations Framework Convention on Climate Change was held in Bonn,

Germany. At this meeting, which takes place at an intermediate stage of the Conference of the Parties (COP), the progress negotiated on Agriculture was reviewed. Finland and Peru addressed the work on sustainable land and water management, ways and strategies to increase technological practices, sustainable production and resilience. Adaptation towards food security was also assessed, addressing issues related to soil (carbon and fertility) and integrated water management systems.

Advances in other countries can mean a great contribution at the local level, understanding that each territory has its own characteristics. However, actions require collective awareness and the participation of all stakeholders. And while the State and large or small companies reach agreements to ensure the supply of resources, citizens must do the same in their local context, in their homes or in their neighborhood. **Ⓛ**

<sup>1</sup> Lets recall that the United Nations Framework Convention on Climate Change was signed by our country in 1992 and ratified in 1994.