

Revista Digital CANCHONES

Junio 2023



Son misiones de la Universidad Arturo Prat, el vínculo con los pueblos originarios, la integración transfronteriza y la interculturalidad. Por lo anterior, la agricultura de desierto y, el ámbito geográfico y político donde esta desarrolla, son temáticas de interés principal para nuestra universidad. De igual forma las comunidades asociadas con el sector rural y sus diversas problemáticas y potencialidades muy relevantes para nuestra Universidad y obviamente, para la Revista Canchones.

faren Facultad de Recursos
Naturales Renovables

RESPONSABLE DE LA PUBLICACIÓN

Dr. Jorge Arenas Ch. Ingeniero Agrónomo jarenas@unap.cl

Dr. Jorge Olave Ingeniero Agrónomo jorge.olave@ciderh.cl

Marcelo Rojas A. Ingeniero Forestal mrojasa@unap.cl

Mg. Alex Zúñiga F. Ingeniero Comercial azuniga@unap.cl

APOYO EN LA EDICIÓN DE LA REVISTA

Dirección General de Vinculación con el Medio y Relaciones Internacionales

REPOSITORIO CON NÚMEROS ANTERIORES

www.unap.cl/revistacanchones

Las opiniones vertidas en la Revista Digital Canchones, son de exclusiva responsabilidad de quienes las emiten, quedando la Universidad Arturo Prat liberada de cualquier responsabilidad civil o penal que ello conlleve.

INDICE

<i>Comentarios para iniciar este número</i>	5
<i>La agricultura en las singularidades del Desierto de Atacama</i>	6
<i>Desafíos urgentes, no siempre evidentes para la agricultura de nuestro norte</i>	7
<i>Valorizando la flora nativa xerofítica mediante su uso en paisajismo para zonas desérticas.</i>	12
<i>Retamilla (hoffmannseggia aphylla) una nueva especie en peligro de extinción de la región de Tarapacá: de especie "olvidada" a "por recuperar"</i>	16
<i>Nuevas atribuciones para las regiones</i>	18
<i>Con tecnología satelital y patrullajes aéreos CONAF</i>	19
<i>fiscaliza tala ilegal de bosque nativo</i>	
<i>¿Qué es la Economía Circular?</i>	21



Comentarios para iniciar este Número

En este N° 12 se considera la dinámica asociada con la redacción de la nueva constitución, considerándose algunos análisis y propuestas asociados con este proceso legislativo, básico para nuestro futuro como país, como región, como provincia y como comuna.

En este número, se consideran distintas opciones de trabajo en la agricultura, incorporándose distintas opciones de desarrollo, tales como: factores de mercado, organizacionales, educacionales, investigativos, etc. El desarrollo agrícola de un sector agrícola depende de muchas variables, las cuales deben observarse de acuerdo a las particularidades de cada territorio.

Ojalá que las temáticas agrícolas consideradas por esta revista, sirvan como base para diversas conversaciones en donde, la agricultura del desierto será una actividad relevante y, con mucho futuro. Gran desafío que, en donde, cada número de esta revista hemos tratado de asumir de manera académica y, además, ser de utilidad para el habitante de nuestro norte y, de manera particular de los agricultores que desarrollan su actividad en el desierto.

Como siempre, se reitera que esta es una revista digital absolutamente inclusiva, en donde se respetan todas las ideas que quieran ser expresadas, siendo un espacio para la discusión, análisis y conclusiones que sirvan para mejorar nuestra ruralidad nortina. Como revista universitaria, las únicas restricciones planteadas son el respeto al lector y el apego a la verdad. Lo anterior será de especial relevancia para lo que ocurrirá en Chile y en nuestro norte

El e-mail de nuestra publicación, revistacanchones@unap.cl, para que sirva como un real medio de interacción para quienes trabajan en y con la agricultura y, en general, para todos a quienes efectivamente les importa la ruralidad de nuestra región y de nuestro norte

La agricultura en las singularidades del Desierto de Atacama

En las últimas décadas, el Hombre ha vuelto la mirada al uso sostenible de los recursos naturales renovables y en particular a los agrícolas. Tal preocupación por la naturaleza, el buen uso y aprovechamiento de los recursos han generado campañas que apuntan a mejorar y mantener en el tiempo su existencia, disminuyendo los efectos antrópicos negativos; pero con discretos resultados. El ser humano protege y conserva aquello que más aprecia. La agricultura en zonas desérticas y altiplánicas estresantes para organismos vivos, tiene gran relevancia, ya que conserva técnicas ancestrales, tal vez únicas para cultivar en condiciones estresantes y singulares del Desierto de Atacama y que se requiere conservar y rescatar.

La Agenda para el Desarrollo Sostenible de CEPAL, construye una visión y ruta orientada a la sostenibilidad económica, social y ambiental de las naciones, a nivel nacional y regional. Con objetivos ligados a la alimentación y producción silvo-agropecuaria para poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, promover la agricultura y la silvicultura, generar de ingresos y apoyo al desarrollo de los campesinos y la protección del medio ambiente. Estamos frente a un cambio de época; la opción de continuar con los mismos patrones de producción, energía y consumo ya no son viables, es necesario transformar el paradigma de desarrollo imperante por uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo.

Al 2030, se pretende duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, y para ello es necesario transferir el conocimiento de los recursos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor. Además, se intenta asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, a los fenómenos meteorológicos extremos, a las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo.



Mario Enrique Aguilar Pulido
maguilar@unap.cl
 Decano

Facultad de Recursos Naturales Renovables

En Chile, las empresas silvoagropecuarias invierten en investigación, desarrollo e innovación para mejorar el modelo de negocio antes que generar nuevos productos. La tendencia es adoptar tecnologías desarrolladas en el exterior para mantener niveles competitivos. Esta opción no puede durar siempre, en algún momento, y en el más inmediato plazo debemos hacer nuestra la frase de Felipe González, ex-Presidente del Gobierno español, “tenemos que llevar nuestra aldea al mundo global antes que traer el mundo a nuestra aldea”, es decir mejorar nuestros activos productivos e innovativos para acometer una gran empresa, hacer realidad la tan ansiada y publicitada “Chile potencia alimentaria”. Para ello tanto el Estado como las Universidades deben priorizar sus investigaciones, desarrollo e innovación en torno a los alimentos.

Dicho sueño, unido a declaraciones, estrategias, convenios y políticas dan cuenta del compromiso asumido por nuestro país, las regiones del Norte Grande y nuestra Universidad respecto los recursos agrícolas; compromiso ligado con los territorios y con la sustentabilidad y con el rol social que le compete y se refrenda en su visión y misión de Universidad del Estado de Chile. La Universidad Arturo Prat en general y en particular la Facultad de Recursos Naturales Renovables no está ajena a los desafíos que impone la sustentabilidad, los asume y hace suyos, incrementando el conocimiento y la innovación en la agricultura de pequeña escala de nuestro territorio, cautelando conjugar antiguas técnicas con los modernos sistema, adaptando y adoptando nuevas especies y tecnologías de producción agrícola y mejorando las existentes en el escenario de las singularidades del Desierto de Atacama, reflejo de ello es el cultivo de azafrán, de vides, tumbos y una extensa lista en las cuales académicos, profesionales y estudiantes, junto con lugareños y habitantes de los oasis norteños han volcado sus saberes.

Desafíos urgentes, no siempre evidentes para la agricultura de nuestro norte

Jorge Arenas Charlín

jarenas@unap.cl

Facultad de Recursos Naturales Renovables
Universidad Arturo Prat



*Yes, and how many times must a man look up, before he can see the sky?
Yes, and how many ears must one man have. before he can hear people cry?
Yes, and how many deaths will it take until he knows, that too many people have died?*

The answer my friend is blowing in the wind, the answer is blowing in the wind

**Bob Dylan “Blowing in the wind”
Premio nobel de literatura 2016**

1. PALABRAS INICIALES

Durante los últimos años, la ruralidad de la provincia del Tamarugal, principalmente ha sido relacionada con el tráfico de drogas y con la inmigración ilegal, definiendo una falsa imagen que se asocia, principalmente, con problemas y costos para nuestra región y país.

Sumado a lo anterior, se han tomado múltiples decisiones altamente centralizadas (Santiago e Iquique), las cuales implican, una cada vez menor estabilidad y sustentabilidad de las comunidades que habitan en los diferentes sectores rurales de la provincia del Tamarugal.

2. PARA COMENZAR ESTE ANÁLISIS.

A continuación, se analizarán algunas de las principales características la ruralidad de la región de Tarapacá.

2.1 DINÁMICA POBLACIONAL ASOCIADA CON LA PEQUEÑA AGRICULTURA REGIONAL.

En el siguiente cuadro, se analiza lo ocurrido durante los últimos años con nuestra ruralidad. Para lo anterior, solamente se consideraron las comunas de la provincia del Tamarugal,

Año del Censo	Comparación datos de poblacionales de la provincia del Tamarugal - Región de Tarapaca (N°) (interperiodo censal 2002 - 2017)				
	Pozo Almonte	Camiña	Colckane	Huara	Pica
2002	11.243	1.318	1.706	2.699	6.427
2017	15.711	1.250	1.706	2.730	9.296
Variación	39,7%	-5,2%	1,3%	1,1%	44,6%

Fuente : Censo Nacional de los años 2002 y 2017

Cuadro 1. Variación poblacional en las comunas de la provincia del Tamarugal para el período intercensal 2002 - 2017

La información contenida en el cuadro anterior, las comunas consideradas se pueden agrupar 2 grupos.

- Comunas que incrementan significativamente su población. Estas son las comunas de Pozo Almonte y Pica, cuyos resultados se asocian con la actividad minera que en ellas se desarrolla.
- Comunas que mantienen o disminuyen su población. Las comunas de Camiña, Colchane y Huara son predominante agrícolas y, presentan una dinámica absolutamente diferente con las comunas del punto anterior. .

Muchos podrían justificar lo anterior, señalando que, la agricultura local es una actividad poco rentable, justificando esto, con alta emigración en las comunas de Huara, Camiña y Colchane (Cuadro 1). Sin embargo, para muchos de los habitantes rurales, la emigración se puede asociar con una serie de otras dinámicas que no han sido de apoyo para nuestra ruralidad y que, muchas veces, son ignoradas por quienes toman estas decisiones.

En el cuadro 2 se considera, la variación poblacional registrada por segmento etario y por comuna para el período comprendido entre ambos censos.

Edad del censado	Variación de la población según edad de habitantes por comuna de la provincia del Tamarugal - Región de Tarapacá (%) (interperiodo censal 2002 - 2017)				
	Pozo Almonte	Camiña	Colckane	Huara	Pica
<15	25,8%	-42,9%	-46,5%	-62,5 %	21,3%
15-59	37,3%	-15,3%	16,7%	24,0%	43,1%
>60	110,7%	145,5%	39,0%	42,5%	103,1%

Fuente : Censo Nacional de los años 2002 y 2017

Cuadro 2. Variación poblacional, por grupo etario, en las comunas de la provincia del Tamarugal para el período intercensal 2002 - 2017.

En el cuadro anterior, se observa que, en las comunas con bajo, o nulo, crecimiento poblacional, se justifica, principalmente, en la emigración de las personas menores de 15 años. Por lo anterior ¿Cómo se

pudiese justificar, este proceso de emigración del segmento poblacional menor de 15 años y que se registra, principalmente en las comunas de Camiña, Huara y Colchane?

- El tener que emigrar para continuar con su educación, lo cual produce una seria pérdida de vinculación de los jóvenes con sus territorios de origen, implicando que este alejamiento pase de transitorio a permanente. En estos momentos, la educación predominante es responsabilidad de las comunas en los cuales están insertos estos establecimientos educacionales ¿Sera esto algo relevante que pueda explicar la alta emigración juvenil?
- Por otra parte, en las comunas de Pica y Pozo Almonte, existe una participación privada de la empresa Minera Collahuasi en los liceos Padre Alberto Hurtado Cruchaga y Sergio González Gutiérrez respectivamente. ¿Tendrá esto algo que ver con el incremento poblacional de las comunas antes señaladas del segmento menor a los 15 años?
- Sería muy importante que existieran recursos públicos y privados, que mejoraran la situación económica de escuelas, colegios y liceos, con altas tasa de emigración de alumnos. ¿Acaso los niños que estudian en las comunas de Huara, Camiña y Colchane no tienen el derecho a una mejor educación?
- Además de contar con los recursos para financiar los requerimientos básicos de infraestructura y sueldos dignos para profesores y profesoras rurales, sería muy relevante que los contenidos educacionales considerados, fueran apropiados para una mejor educación impartida para los niños y niñas rurales

¿Sería posible que el estado les entregue, a los niños y niñas de nuestra ruralidad, una mayor probabilidad de desarrollo personal con mejores perspectivas de vida y desarrollo personal? En el futuro cercano, nuestros niños y niñas serán las personas que estarán a cargo de nuestro país, de nuestra región, de nuestras comunas. El mejorar nuestra educación rural es una urgente primera necesidad para nuestra región de Tarapacá.

2.1. OTRAS VARIABLES RELEVANTES

Otras contingencias de la ruralidad, son consecuencia de una estructura de toma de decisiones, la cuales muchas veces, están lejos de los problemas reales de nuestra ruralidad, agravándose, cada vez más su estabilidad presente y futura. Lo anterior se podría asociar con alguien que va al hospital para ser curado de una enfermedad específica y que, por la lejanía y falta de un especialista, le entregan un diagnóstico y tratamiento que no es el apropiado para la enfermedad que sufre el paciente, con las consecuencias que son de esperar.

2.1.1. LOS CORTOS PLAZOS IMPERANTES

Algunas características relevantes para definir el real impacto que un proyecto (de investigación, de transferencia tecnológica, de vinculación con los mercados, de organización productiva, etc.) en el sector rural, son: sus objetivos, su duración y las variables consideradas para desarrollar el proyecto.

Hasta el año 2006, los presidentes de Chile duraban 6 años, posteriormente, las presidencias se redujeron a 4 años. Este cambio de los periodos presidenciales, produjo un disminución de los subsidios destinados para, apoyar el desarrollo rural y, por lo tanto, a mejorar la pequeña agricultura. Hasta el año 2006 diversos subsidios duraban hasta los 4-5 años, posteriormente, la duración de la mayoría de estos se redujeron a 2-3 años.

Lo anterior, principalmente ha afectado a los pequeños productores, ya que sus demandas por nuevas tecnologías, muchas veces, requieren de soluciones productiva mas básicas y mas específica, algo distinto a las soluciones tecnológicas usadas por los medianos y grandes productores. El desarrollo de investigaciones que busquen solucionar las restricciones productivas de los pequeños productores, deben vincularse con sus problemas específicos, y con sus dinámicas temporales y climáticas asociadas, situación que no es algo predominante para la ruralidad de la región de Tarapacá.

Es conveniente recordar una iniciativa, que, durante la década del 60 del siglo pasado, el estado, tomó la decisión de transformar a Chile en un país exportador de productos agrícolas. Para el logro de lo anterior, durante un período de más de 10 años, el estado destinó una gran cantidad de recursos para financiar el cambio de nuestra agricultura, pasando de ser un país importador de alimentos a uno que los exportaba. ¿Cuánto de ese innovador espíritu sesentero aún quedan en nuestras autoridades del sector agrícola? ¿O acaso ya no serían necesarios nuevos desafíos de fondo para mejorar nuestra agricultura, como los afrontados durante los años sesenta? ¿O acaso todo ya está investigado?

2.1.2. EL CENTRALISMO PREDOMINANTE.

Durante el año 1974 se creó la región de Tarapacá la cual, durante el año 2007 se dividió en 2 regiones: Arica y Parinacota y Tarapacá. Originalmente, las regiones tenían como meta cumplir con una serie de funciones y objetivos:

- **Función 1.** Incrementar la integración nacional.
- **Función 2.** Desarrollar un sistema de Seguridad Nacional.
- **Función 3.** Alcanzar un desarrollo económico.
- **Función 4.** Descentralización político – administrativa del país.
- **Función 5.** Transferencias de competencias desde la administración central a otras administraciones.

Lo anterior, definió y define un desafío de fondo tanto para el Estado y para los distintos gobiernos pasados, presentes y futuros. “Cumplir con las funciones definidas originalmente por el Decreto Ley 575 del 10 de julio de 1974 y que decretó la regionalización para nuestro país”

Muy pocas de estas funciones, se han cumplido de acuerdo a lo planificado originalmente. ¿Existe algún análisis que explique lo anterior? Se plantea la siguiente consulta ¿Si durante estos 49 años, los distintos gobiernos regionales hubiesen cumplido para Tarapacá con las funciones definidas originalmente por el DL 575, tendría nuestra agricultura tarapaqueña las diferentes restricciones que hoy limitan gravemente su desarrollo y amenazan su sustentabilidad?

2.1.2. EL CENTRALISMO PREDOMINANTE

Poca pertinencia de tecnologías recomendadas

CONCEPTO	DEFINICIÓN
TECNOLOGÍA	Aplicación de un conjunto de conocimientos y habilidades con el objetivo de facilitar la solución de los problemas de la sociedad, hasta satisfacerlos en un ámbito concreto.

Muchos agricultores de la provincia del Tamarugal usan tecnologías poco apropiadas y poco eficientes con el uso de recursos: riego, maquinaria agrícola, sistemas con ambiente controlado, sistemas de postcosecha, etc. Muchas personas critican a la pequeña agricultura local, señalando que estos productores, aun cuando conocen las nuevas tecnologías productivas, más eficientes que las aplicadas, estos productores y productoras prefieren aplicar sus tecnologías tradicionales, implicando, muchas veces que no se inviertan recursos para el desarrollo de nuevas y mejores tecnologías para estos productores

¿Cómo se podría explicar lo anterior?

La actitud de poca aceptación de los pequeños agricultores a las nuevas tecnologías, en parte importante, no es culpa de ellos, sino de los sistemas imperantes de desarrollo y transferencia de tecnologías. Una posible explicación para lo anterior, se puede resumir en 2 conceptos principales:

- a) Transferencia de tecnologías poco apropiadas. Las tecnologías apropiadas requieren que, previo a su recomendación, se deban validar localmente, ya que, por lo general, han sido desarrolladas para otros sistemas productivos. Para la introducción de nuevas tecnologías, por lo menos, debieran validarse 2 características:

Una tecnología apropiada, se asocia con para una superficie óptima. El definir superficies mayores o menores a la óptima para la tecnología, no permitiría que se logran los objetivos de eficiencia y, rentabilidad, buscados. Una tecnología apropiada para la agricultura de exportación, posiblemente no será una solución para la pequeña agricultura local, por lo tanto, antes de incorporarlas, necesariamente debieran validarse, cosa que, por lo general, no se hace.

Antes de incorporar una tecnología específica, debieran evaluarse si son similares las condiciones de donde se

desarrolló esta: calidad del suelo y agua, particularidades climáticas del sector, existencia de organizaciones de productores, etc. Muchas diferencias entre los sectores productivos pueden hacer inviable una tecnología

- b) Incorporación de nuevas tecnologías que no incrementan la sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas. Otra variable altamente relevante es que, antes de recomendar una nueva tecnología, es el evaluar la forma como estas puedan afectar la rentabilidad de los cultivos en los cuales estas se apliquen. Este es una de las principales limitantes que dificultan la incorporación de nuevas tecnologías en la pequeña agricultura. En Chile, el principal desarrollo de nuevas tecnologías es para agricultores medianos y grandes. El individualismo y ausencia de organizaciones de los pequeños agricultores, dificulta lo apropiado de estas tecnologías y, eventualmente, una mejora en sus sistemas productivos.

3. ¿PARA CONCLUIR?

A continuación, se exponen una serie de propuestas, ideas, esperanzas, sueños respecto de la ruralidad de nuestra región.

3.1. EDUCACIÓN RURAL APROPIADA

Posiblemente esta es la necesidad más urgente. Los cortos plazos, sumados a decisiones altamente centralizadas, tienen a la educación rural en una condición de emergencia máxima. Con lo anterior, se entiende la emigración de los jóvenes

3.2 MAYOR AUTONOMÍA REGIONAL.

Es urgente que las regiones tomen sus decisiones principales, sin un exclusivo sentido de contingencia, sino que, también, el de solucionar los problemas de fondo. El gran problema es que las decisiones principa-

les se siguen tomando en Santiago, muchas veces sin conocer los problemas de fondo que tiene cada región.

3.3 DURACIÓN DE PROGRAMAS DE DESARROLLO PARA PEQUEÑA AGRICULTURA.

No es posible que se entienda el desarrollo local como una sumatoria de proyectos con 2 a 3 años de duración. Con lo anterior, los problemas de fondo nunca se afrontan ni menos se solucionan, debilitándose, cada vez más, la sustentabilidad de esta actividad.

3.4 INTERACCIÓN ENTRE INSTITUCIONES REGIONALES ASOCIADAS CON EL DESARROLLO, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS HACIA LOS AGRICULTORES.

No se entiende la lógica regional que, para la solución de los problemas más básicos que afectan la región, se favorezca la interacción con instituciones de fuera de la región de Tarapacá. En las regiones, las universidades locales trabajan una gran cantidad de profesionales que podrían apoyar a las autoridades regionales en sus tomas de decisiones, sin embargo, las opiniones profesionales de estos académicos nunca son consultadas, desaprovechando sus conocimientos y experiencias profesionales.

3.5 AMENAZAS CRECIENTES EN LA RURALIDAD DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ.

Desde hacen muchos años, coexisten 3 procesos que debilitan enormemente la seguridad de los habitantes de la región: tráfico de drogas, paso de autos robados y, últimamente, la inmigración ilegal. Posiblemente, a partir de marzo esto debiera disminuirse, al apoyar la acción de carabineros, la presencia de las fuerzas armadas en los sectores rurales de nuestra región, reforzando su seguridad y la soberanía de los territorios. En todo caso, la soberanía permanente la hacen los ciudadanos, los cuales, en parte, por la falta de seguridad emigran desde sus pueblos hacia las ciudades costeras

Durante los próximos meses, se discutirá en Chile una nueva constitución. Ojalá que los constituyentes redacten un documento que considere las realidades de los territorios lejanos a Santiago, como son la provincia del Tamarugal y sus 5 comunas (Pozo Almonte, Pica, Huará, Camiña y Colchane)

Porque en la UNAP somos

CRECIMIENTO Y TERRITORIO

Valorizando la flora nativa xerofítica mediante su uso en paisajismo para zonas desérticas.



Dr. José Delatorre Herrera

jdeltorre@unap.cl

Ingeniero Agrónomo Académico FRNR

1. LA REALIDAD DEL PAISAJISMO EN LAS CIUDADES COSTERAS DEL NORTE DE CHILE

En el conjunto de urgencias y dificultades de las regiones del norte de Chile, las problemáticas sociales, ambientales y de seguridad entre otras, sobresalen como necesidades a urgentes a resolver. Todas tienen en común la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes de estas zonas desérticas. Desde hace 10 años la UNAP a través de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, en particular del área de Agricultura del desierto, trabaja en una propuesta que aporte al bienestar de la población, particularmente referida a la necesidad de contar con espacios públicos que respondan a los estándares mínimos de bienes comunes de calidad, que no sea solo en los ámbitos recreativos, sino un sentido de sustentabilidad ambiental y social, que permita el desarrollo del encuentro entre los vecinos y el acceso a una vida urbana mucho más sana. Sin embargo, esta aspiración se encuentra con la dificultad que las áreas verdes y los espacios públicos en las ciudades costeras del desierto chileno son escasas, la principal limitante para incrementarlas es el alto consumo de agua de las especies vegetales establecidas.

Para la mantención de las áreas verdes que se encuentran en los espacios públicos, la mayoría de las ciudades del norte de Chile, destinan agua potable para el riego, esto se hace más dramático cuando estas se ubican geográficamente en una de las zonas desérticas más extremas que tiene nuestro planeta, más aún si son costeras, como son Arica, Pisagua, Iquique, Tocopilla, Antofagasta y Taltal. Así, en parte, la menor

superficie se explica por el alto costo operacional, que significa regar las plazas y jardines con agua potable, además de la poca disponibilidad del suelo urbano destinado para espacios públicos.

Este alto consumo obedece a que las especies que se utilizan son originarias de otras zonas continentales o ecológicas muchas con una alta demanda hídrica para su desarrollo, ejemplo de ello son los céspedes o pastos de zonas mediterráneas, las palmeras de zonas lluviosas o tropicales, pinos de zonas frías y húmedas, o árboles como los eucaliptus que consumen mucha agua para su subsistencia, entre otros (Tabla 1), estas especies han sido muy ligadas a los conceptos paisajísticos globales que han orientado o han guiado una homogenización de las áreas verdes en el llamado mundo desarrollado, sin reflexionar en la diversidad de origen de los ecosistemas de las ciudades, donde no hay escasez de recursos hídricos, aunque esta afirmación tiene cada vez menos asidero, cuando se considera el efecto del cambio climático que ha llegado a expandir los fenómenos de sequía y desertificación de muchos perímetros urbanos.

Tabla 1. Consumo de agua de diversas especies

ESPECIE	CONSUMO POR DIA	
Céspedes	5-10	Litros por m2
Palmera Adulta	80-100	Litros por árbol
Laurel	10-15	Litros por árbol
Eucaliptus Adulto	200	Litros por árbol

La zona cada vez más fragmentada y relictas de los Oasis de Niebla que se encuentra entre la localidad de Paposos y la ciudad de Taltal, cuenta con aproximadamente 340 especies nativas, de las cuales el 40% son endémicas (SAG, 2007), sin embargo, en la Plaza de Armas de Taltal, centro de las plantas nativas del desierto costero, de las 422 especies existentes, 4% son nativas, 19% son de zonas áridas y el 77% son plantas que requieren alta cantidad de agua por ser originarias de distintas áreas ecológicas mucho más húmedas (palmeras, laureles, bugambilias, etc.) (Municipalidad de Taltal, 2016).

A pesar de que las ciudades de la macro zona norte grande de Chile, se ubican en el borde costero del desierto más árido del mundo (Larraín, 2007). El común de las propuestas de jardines, áreas verdes o intervenciones paisajísticas en los espacios públicos son con especies con alta demanda hídrica, lo cual se expresa principalmente en superficies con césped junto a especies importadas de alto requerimiento de agua para riego, fertilización y manejo, donde el requerimiento ha ido más a responder a un carácter netamente visual u ornamental.

2. SOBRE EL CONSUMO GENERAL DE AGUA EN PLAZAS Y JARDINES

Al respecto, en todas las ciudades del norte de Chile, el riego para la mantención de las áreas verdes públicas se realiza con agua potable, lo que tiene un alto costo anual. Por ejemplo, en el municipio de Iquique, de acuerdo con una estimación de consumo promedio diario por m² (3,7 litros x m² x día), implica aplicar volúmenes de aproximadamente 805.704 m³ año. Una situación similar se vive en Antofagasta con 943.433 m² de áreas verdes y en donde se triplica el consumo de agua, pero esta situación es más crítica cuando se hace conciencia del origen de las aguas que sostienen urbanamente cada ciudad, ya que en el caso específico de la región de Tarapacá, la mayoría es agua de origen de napas subterráneas fósiles, donde su recarga es más restrictiva y menos sustentable, al contrario del caso de Antofagasta donde la mayoría de su consumo es a través de agua proveniente de plantas desalinizadoras.

Estas variaciones y diferencias son más restrictivas para el desarrollo e incremento de nuevas superficies de áreas verdes, lo que va en desmedro del bienestar y calidad de vida de la población local, afectando preferentemente a las poblaciones periféricas urbanas y rurales (caletas de pescadores), alejadas del borde costero turístico de las ciudades.

3. LA NORMATIVA CHILENA

La realidad chilena actual es que existe una gran desigualdad entre regiones respecto a la superficie de áreas verdes por habitante (https://www.datawrapper.de/_/XIMJ8/). Al respecto, la región con más áreas verdes en Chile es Magallanes con 8,9 m²/habitante; el promedio nacional alcanza a 4,2 m²/habitante y, desde Valparaíso hasta Arica y Parinacota se encuentran bajo el promedio. Tarapacá ocupa el último lugar con 1 m²/habitante. Por otra parte, la OMS recomienda el acceso universal a los espacios verdes y establece la meta de que haya un espacio verde de al menos media hectárea a una distancia de no más de 300 metros en línea recta desde cada domicilio.

En Chile, el Artículo 2.2.5 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (<https://modulor.cl/oguc-de-la-planificacion-de-las-normas-de-urbanizacion/>, revisado noviembre de 2022) establece los porcentajes del suelo que los proyectos inmobiliarios deben ceder de acuerdo con habitantes por hectárea. Esta ordenanza no tiene en consideración la densidad habitacional de los proyectos inmobiliarios. Los conjuntos habitacionales que presenten menor densidad (correspondientes a clases sociales altas) tienen mayor cantidad de superficie vegetal puesto que exige mínimo 10 m² por habitante en loteos de 70 habitantes por hectárea, mientras que en los proyectos que tienen 500 habitantes por hectárea, con poco espacio de patio, (principalmente en grupos socioeconómicos más bajos) se exige un mínimo de dotación de áreas verdes entre 1,5 y 1,1 m² por habitante, es decir, esta normativa exige menos superficie de áreas verdes en lugares donde son mucho más urgentes, y por consiguiente con un alto impacto en la salud física, mental y espiritual de los habitantes.

4. UNA PROPUESTA PAISAJÍSTICA ADECUADA A LAS ZONAS DESÉRTICAS Y/O ÁRIDAS COSTERAS

Conociendo y profundizando esta realidad, la Universidad Arturo Prat formuló un proyecto FIC-R en la Región de Antofagasta: "Transferencia especies endémicas Taltal viverización" o "Eficiencia en el uso del Recurso Hídrico para el riego de áreas

verdes urbanas utilizando xerojardinería para valorizar y conservar especies endémicas en extinción de la zona costera de la región de Antofagasta”, el que tiene como eje desarrollar tecnologías que permita valorizar la flora nativa de la costa del desierto de Atacama, para la creación de áreas verdes bajo el concepto de Xeropaisajismo; lo cual implica proponer un modelo basado en la utilización de plantas nativas y/o adaptadas a vivir en ambiente desérticos o extremos áridos, con las bondades de ser eficientes ambientalmente, ya sea por su propia naturaleza de bajo consumo de agua o de su mantención, o por la estrategia fisiológica de adaptabilidad a la gran diversidad de suelos que tenemos presentes en el norte de Chile.

Así, se han desarrollado propuestas paisajísticas y de jardinería en las ciudades de Tocopilla, Antofagasta y Taltal, lo que permitirá generar políticas públicas referidas al desarrollo de áreas

verde para las zonas áridas costeras de Chile. El desarrollo de esta tecnología implica, tener una fuente de abastecimiento de estas plantas, para ello, se han convertido a los pequeños agricultores de dos comunidades de Taltal en Pyme, las que se dedicarán al rubro de viverización, especialmente con plantas nativas xerofíticas.

Esto permitirá contar con material vegetal para incrementar o reemplazar la superficie de áreas verdes públicas y jardines privados con plantas exógenas, con especies de bajo consumo de agua y alto valor paisajístico único y con una fuerte imagen visual en lo que respecta a la identidad ecológica. Además, el proyecto plantea soluciones innovadoras en los diseños paisajísticos emulando las estrategias asociativas entre las familias de especies presentes en los oasis de niebla (Figura 1)



Figura 1. Paisaje Paposo con plantas nativas y modelo paisajístico (Elaborado Por Rodolfo Rojas)

En las figuras 2 y 3 se aprecia una vista de dos unidades paisajistas ya implementadas en Antofagasta y Taltal.



Figura 2. Diseño paisajístico en el Jardín Botánico de Aguas Antofagasta. Trabajo conjunto entre Aguas Antofagasta, Agricultores de Taltal y UNAP



Figura 3. Diseño paisajístico en el Parque Santa María, Taltal. Unidad construida en conjunto entre los agricultores de Los Loros, La Cachina, la Municipalidad de Taltal y el apoyo de la UNAP.

5. Conclusiones

Se espera que el modelo propuesto de diseño, habilitación y mantenimiento de las áreas verdes futuras, junto a la belleza escénica, constituyan para la comunidad espacios urbanos de recreación, contemplación y esparcimiento que profundicen un sentido con identidad territorial, y el uso de plantas con bajos requerimientos hídricos y de mantención.

Así, bajo una estimación preliminar, esta propuesta permitiría a quienes puedan replicar este modelo paisajístico, sustentar una mayor eficiencia hídrica y de operación, disminuir en el futuro próximo un promedio entre el 60% al 70% del esfuerzo económico de la mantención operacional, principalmente de las áreas verdes comunitarias; permitiendo de esta forma aumenten de forma las superficies de los jardines, parques, plazas a casi un doble de su superficies, bajo

el mismo esfuerzo económico de la mantención del sistema actual.

Como parte fundamental de este concepto se ha incluido a los pequeños agricultores de Taltal para que conforme MiPymes que permitan abastecer con plantas y diseños paisajísticos.

Finalmente, el modelo que se propone contribuiría no solo en los aspectos ambientales y económicos, sino a poner en valor otro concepto patrimonial que son nuestras especies vegetales nativas desérticas, es decir nuestras sombras patrimoniales cuya belleza paisajística se constituirían además en una nueva identificación territorial y atractivo turístico regional.

AUTORES	
Jose Delatorre Herrera	Universidad Arturo Prat, Facultad de Recursos Naturales Renovables
José Delatorre Castillo	Universidad Arturo Prat, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Área Agricultura del Desierto.
Rodolfo Rojas	Universidad Arturo Prat, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Área Agricultura del Desierto.
Isabel Sepúlveda	Universidad Arturo Prat, Facultad de recursos naturales Renovables, Área Agricultura del Desierto.
Cristóbal Reyes	Universidad Arturo Prat, Facultad de recursos naturales Renovables, Área Agricultura del Desierto.
Cristopher Low	Universidad Arturo Prat, Facultad de recursos naturales Renovables, Área Agricultura del Desierto.
Alex Zuñiga	Universidad Arturo Prat, Facultad de recursos naturales Renovables, Área Agricultura del Desierto.
Viviana Varas	Universidad Arturo Prat, Facultad de recursos naturales Renovables, Área Agricultura del Desierto.
Mario Ramírez	Ilustre Municipalidad de Taltal, Vivero Municipal
Jorge Figueroa	Ilustre Municipalidad de Taltal, Vivero Municipal
Patricio Reyes	Consultor Independiente
Elías Ramírez	Agua Antofagasta, Jardín Botánico

Retamilla (*Hoffmannseggia aphylla*) una nueva especie en peligro de extinción de la región de Tarapacá: de especie “olvidada” a “por recuperar”



Dr. Felipe Carevic Vergara
fcarevic@unap.cl
Biólogo

Académico Facultad de Recursos Naturales Renovables

El género *Hoffmannseggia* (Fabaceae) posee una amplia distribución, la cual incluye regiones áridas y semiáridas de Argentina, Chile, Perú y Bolivia, en Sudamérica, así como México y el suroeste de los Estados Unidos en Norteamérica (Kraus et al., 2007). En el desierto de Atacama, la retamilla (*Hoffmannseggia aphylla*) es una leguminosa freatófita endémica y fijadora de nitrógeno atmosférico, cuya distribución está acotada a la parte septentrional de este desierto, específicamente a la Pampa del Tamarugal en el norte de Chile. Esta especie arbustiva, posee condiciones de adaptabilidad natural exitosa en suelos áridos con alta presencia salina (incluso con conductividades eléctricas de 182 ds/m), y con empobrecimiento de nitrógeno en el estrato edáfico. Sin embargo, la regeneración natural de las especies vegetales en esta área es casi nula, debido a la casi inexistente precipitación con un promedio de 3 mm/año- y a la presencia de una capa de costra salina en la superficie edáfica. En este sentido, no logra formar un estrato homogéneo arbustivo, ya que la distribución de los individuos en terreno es poco densa, con individuos que

parecen formar mosaicos siguiendo las avenidas de agua que suelen presentarse en este ecosistema. Una vez establecidos, los individuos adultos dependerían del flujo de agua presente a nivel freático, el cual suele estar presente en los primeros metros de profundidad del suelo debido a su ascenso por capilaridad.

Una de las principales amenazas en el ecosistema de distribución de la especie en la Pampa del Tamarugal, se relaciona con el nivel freático, que ha mostrado una disminución en las últimas décadas. Esta tendencia está asociada tanto con la industria minera como con el uso del agua por parte de la población urbana. Se calcula que el flujo de entrada de agua al acuífero está definida entre 880 y 1000 L/s, mientras que se estima que la salida de agua es tan alta como 4000 L/s. En general, la alta presión antrópica relacionada con el uso del agua en esta zona, amenaza el desarrollo de esta especie, siendo también una causa importante a considerar en todas las especies de leguminosas de la pampa del tamarugal. Otras amenazas, son la utilización de las ramas y tallos de los individuos para la construcción

de casas de piedra, la pérdida de hábitat producto de la privatización y venta de loteos en terrenos de la Pampa del Tamarugal y la pérdida de hábitat.

Recientes estudios realizados por la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Arturo Prat, corroboran que la precipitación y humedad ambiental estival generada durante fenómeno de El Niño (ENSO) parece ser un factor esencial para la germinación natural de *H. aphylla* en el norte de Chile, coincidiendo con anteriores estudios donde se señala que el aumento de pulsos de agua esporádicos, presentes durante este fenómeno juegan un rol esencial en la regeneración de especies vegetales de zonas áridas. No obstante, el aumento de disponibilidad hídrica (identificado también por el incremento en la humedad de suelo) debe necesariamente ir acompañada de un aumento en la humedad ambiental durante el verano en el mismo sitio de estudio para que este fenómeno germinativo tenga lugar, en el cual valores sobre 50% parecen romper la dormancia fisiológica de esta especie. Por el contrario, anteriores estudios en leguminosas de zonas áridas indican que la temperatura y la luz solar serían los factores limitantes para los procesos germinativos. En nuestro estudio no hallamos evidencia directa del efecto de la luz solar y las temperaturas sobre la cobertura de *H. aphylla*, presumiblemente debido a que estos parámetros se mantienen homogéneos durante gran parte del verano, época en que se detectó el incremento de la cobertura.

En conclusión, la presencia de ENSO ejerce una trascendental influencia en la regeneración de leguminosas, especialmente por el aumento de precipitaciones estivales que provocan avenidas de agua a sectores más bajos de la Pampa del Tamarugal, hecho que se detectó por un aumento de la humedad de suelo. Además, este efecto debe ser mancomunado, ya que debe acompañarse de un aumento de la humedad ambiental promedio del Verano (Enero-Marzo).

En general, no han existido en nuestra región planes de recuperación de la pampa con esta especie, por lo que ha pasado a ser la gran "olvidada". No obstante, otras leguminosas si han pasado a ser el eje de la reforestación y restauración de la pampa, entre las cuales se puede mencionar al tamarugo, algarrobo y otras del mismo género *Strombocarpa*. Desde 2021, el Ministerio de Medio Ambiente de Chile se encuentra evaluando esta especie en la categoría de "En peligro de extinción", por lo que próximamente se espera que esta categoría se decrete y publique en el corto plazo, a modo de incluir esta especie en futuros planes de restauración de hábitat en la Pampa del Tamarugal, labor que debiese ir mancomunada entre entidades académicas y gubernamentales asociadas al medio ambiente.



Nuevas atribuciones para las regiones



Alejandro Álvarez Rivero
Alejandro.aarivero@gmail.com
 Periodista

El proceso constitucional que comenzará dentro de las próximas semanas, seguirá su curso, redactándose un nuevo borrador por un órgano electo y apoyado por un comité de expertos.

Esta valla, que será zanjada a través de un acuerdo político, representa un momento de reflexión y análisis, en medio de un proceso irreductiblemente de cambios y que quedó expresado para nosotros que vivimos fuera de Santiago, con la elección por primera vez en nuestros más de doscientos años de historia republicana del gobernador regional.

El hito que nos permitió dejar atrás la figura del intendente, designado desde Santiago y muchas veces sin conocimiento sobre el territorio que gobernaba, se traduce hoy en una descentralización gradual y sistemática, que permite que la nueva máxima autoridad regional pueda definir la estrategia de desarrollo con una mirada pertinente y cercana a las necesidades que demandan las siete comunas de Tarapacá.

Toda esta transformación será infructuosa si es que no viene acompañada de nuevas atribuciones, que les permita tanto al gobierno regional como a los municipios elegir su futuro, en base a sus propios intereses y necesidades.

Independiente de las diferencias políticas, quienes habitamos en regiones y más aún en zonas extremas y transfronterizas, debiéramos bregar porque la nueva propuesta constitucional que probablemente se reescribirá, contemple iniciativas como la expresada en el borrador rechazado, a través del capítulo VI sobre Estado Regional y Organización Territorial, que a través del artículo 2 expresa que el Estado se organiza en regiones y comunas autónomas y que en su Artículo 5 aclarando que “en ningún caso el ejercicio de la autonomía podrá atentar en contra del carácter único e indivisible del Estado de Chile ni permitirá la secesión territorial”.

Otro elemento a considerar dentro del borrador anterior, está la función que determina que los gobiernos regionales contarán con labores de coordinación e intermediación entre el gobierno central

y la región y ante las autoridades internacionales (Artículo 233) y que además las comunas y regiones, ubicadas en zonas fronterizas podrán vincularse con las entidades territoriales limítrofes del país vecino, a través de sus respectivas autoridades, para establecer programas de cooperación e integración (Artículo 199).

Estos artículos representan un desafío político y social que marcaría una nueva etapa en las regiones, permitiendo oficializar todas esas acciones de inserción internacional que desarrollan no solo los gobiernos regionales y locales, sino que también instituciones como la Universidad Arturo Prat y en especial la Facultad de Recursos Naturales Renovables, que cuenta con una historia de larga data en el ámbito de la inserción internacional, en especial con nuestros hermanos bolivianos.

Un Estado moderno, como al que aspiramos ser, debe contemplar excepciones en regiones transfronterizas como la nuestra. Es evidente que estamos a 1.860 kilómetros de Santiago y a alrededor de 700 kilómetros de La Paz, disponemos de circunstancias económicas, sociales, históricas y con grados de interdependencia (Boisier, 2010), que deben ser canalizadas a través de una agenda común que permita favorecer a Tarapacá, dejando atrás la visión del territorio como una mera franja fronteriza, despoblada y alejada del desarrollo para avanzar hacia una perspectiva transfronteriza, en un espacio lleno de oportunidades.

Con tecnología satelital y patrullajes aéreos CONAF fiscaliza tala ilegal de bosque nativo



Beatriz Fabres Fuentes
beatriz.fabres@conaf.cl
Corporación Nacional Forestal - CONAF
Periodista

Con mayor presencia en el territorio a través de la tecnología de la teledetección, CONAF ha incrementado el rol fiscalizador para combatir la tala ilegal de especies nativas.

De acuerdo al último catastro de recursos vegetacionales nativos de Tarapacá, el 37,6 % de la superficie de la región está cubierta de praderas y matorrales y el 1,5 % de bosques. En este sentido, 1.589.374 de hectáreas corresponden a praderas, mientras que 62.510 a bosques. Además, se registra la presencia de once especies en categoría de conservación y tres pisos vegetacionales con protección, entre los que destaca el bosque de tamarugo.

Para dar protección a todo este patrimonio forestal, CONAF ha intensificado la incorporación de tecnologías para el fortalecimiento del rol fiscalizador de la institución, mediante la incorporación de la teledetección satelital con el monitoreo de diversos polígonos de interés distribuidos a lo largo de la región, para comparar, observar y evaluar a diario los cambios de cobertura vegetal, en especial, en sectores no visibles desde terrenos o caminos.

Al respecto, Natalia Ortega, directora regional de CONAF, indicó que "gracias al uso de tecnologías de punta, hemos monitoreado un mayor índice de hectáreas, lo cual nos ha permitido focalizar



nuestro accionar donde nosotros evidenciamos que hay un cambio de cobertura, además de centrar mayores recursos para el área de fiscalización”, sostuvo.

De esta forma, el organismo forestal ha complementado su sistema de monitoreo satelital, LEMU, desarrollado por profesionales de CONAF, con el uso del sistema Planet, que destaca por su mayor frecuencia de rastreo, además de la calidad de la resolución de las imágenes.

El uso de esta tecnología, a la cual se suma el uso de drones, ha permitido la detección de más trasgresiones a la legislación

forestal vigente, entre las que se registran intervenciones de vegetación (bosque nativo o plantaciones forestales y formaciones xerofíticas) en subdivisiones de terrenos destinados a loteos para uso habitacional o de turismo en el Tamarugal.

Al respecto, la directora explicó que “con estas plataformas satelitales sumado a operativos de fiscalización que realizamos junto a diversos organismos, tales como Carabineros, Subsecretaría de Prevención del Delito, PDI y la Superintendencia de Medio Ambiente, hemos detectado talas de especies nativas las cuales son fuertemente sancionadas y que hemos llevado a la justicia. Asimismo, hacemos seguimiento a los propietarios de predios que cuentan con plan o norma de manejo para el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales nativos de un terreno”.

Según la normativa, cualquiera acción de corta o explotación de bosque nativo, plantación forestal o formación xerofítica, deberá hacerse previo plan o norma de manejo aprobado por CONAF, al igual que para las plantaciones existentes en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Asimismo, para quienes transporten y acopien productos primarios del bosque nativo, como leña, deberán contar con una Guía de Libre Tránsito emitida por la Corporación.

Según Ortega, este plan de manejo es la herramienta que permite proteger el recurso forestal y asegurar un mantenimiento sustentable. “En el caso del bosque nativo, a través del plan del manejo nos aseguramos que se mantenga una cubierta vegetal que entregue condiciones para el crecimiento de nuevos individuos, resguardar el recurso agua, proteger los suelos de la erosión y mantener la diversidad biológica”.



¿Qué es la Economía Circular?



Evelyn Manchego Muñoz
evelyn.manchego@gmail.com
Ingeniera Ambiental

Según la fundación Ellen MacArthur, líder global en la materia y miembro del Comité Asesor Internacional de Economía Circular, indica que esta se basa en tres principios:



ELIMINAR LOS RESIDUOS Y LA CONTAMINACIÓN DESDE EL DISEÑO:

Para la economía circular, la basura es un error de diseño. Por lo mismo, lo óptimo es evitar su generación en esta etapa, y no incurrir en el costo de hacerse cargo de ella cuando ya se ha generado. Este principio se relaciona con la jerarquía en el manejo de residuos, que establece que reducir es mejor que reutilizar, reutilizar es mejor que reciclar, y reciclar es mejor que desechar.

MANTENER PRODUCTOS Y MATERIALES EN USO:

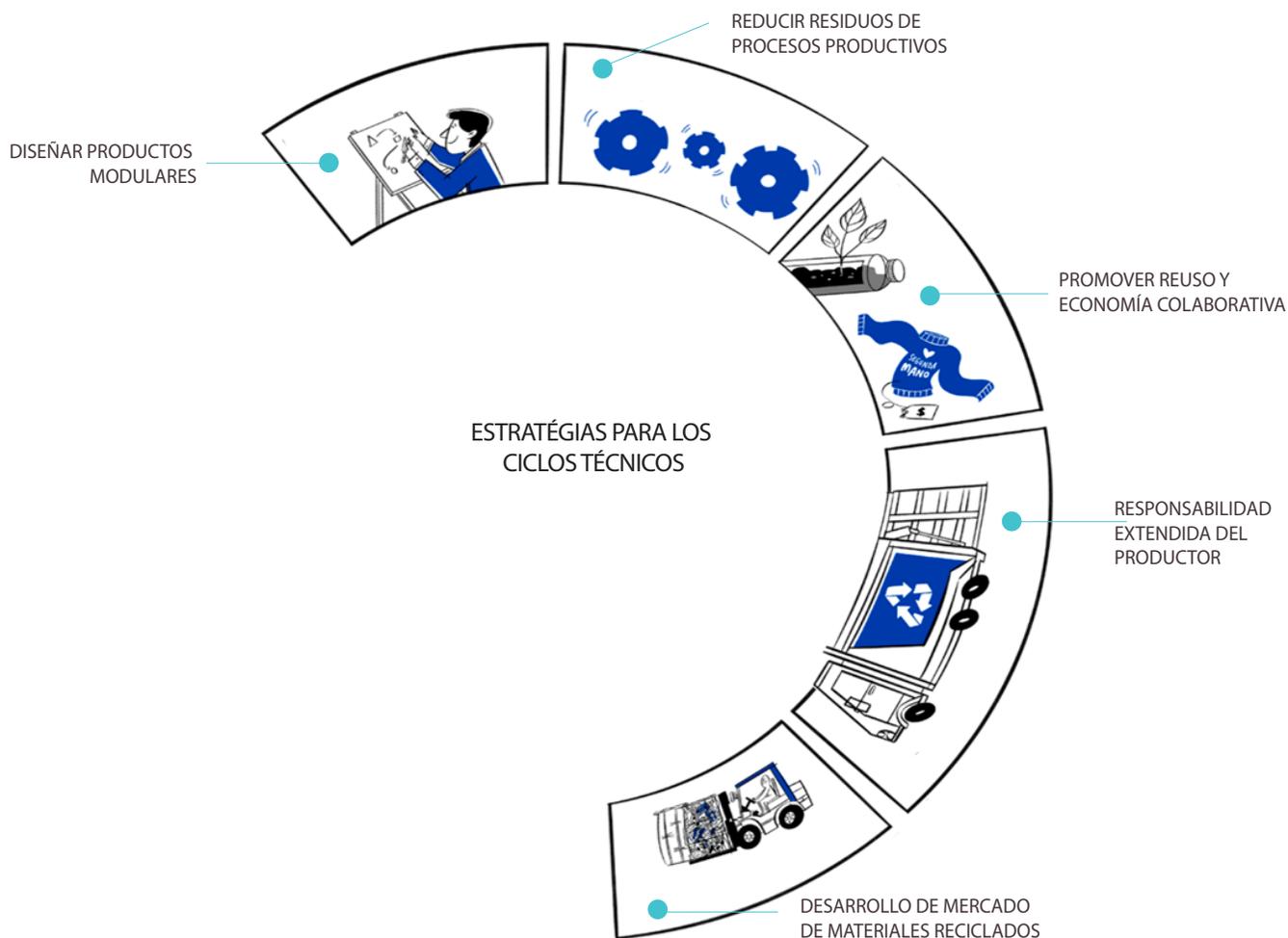
Una vez que un recurso ya ha ingresado a la economía, se debe hacer todo lo posible por evitar que disminuya o pierda totalmente su valor, como sucede con los residuos que van a parar a la basura. Lo ideal es buscar formas de conservar los materiales, la energía, y en general, todos los recursos que se encuentran en los productos y la infraestructura de nuestras economías y en los ecosistemas de nuestros territorios.

REGENERAR LOS SISTEMAS NATURALES:

La economía circular plantea que hay que ir más allá del enfoque de la conservación. El sistema económico debe buscar, activamente, la regeneración del capital natural y la biodiversidad de los territorios.

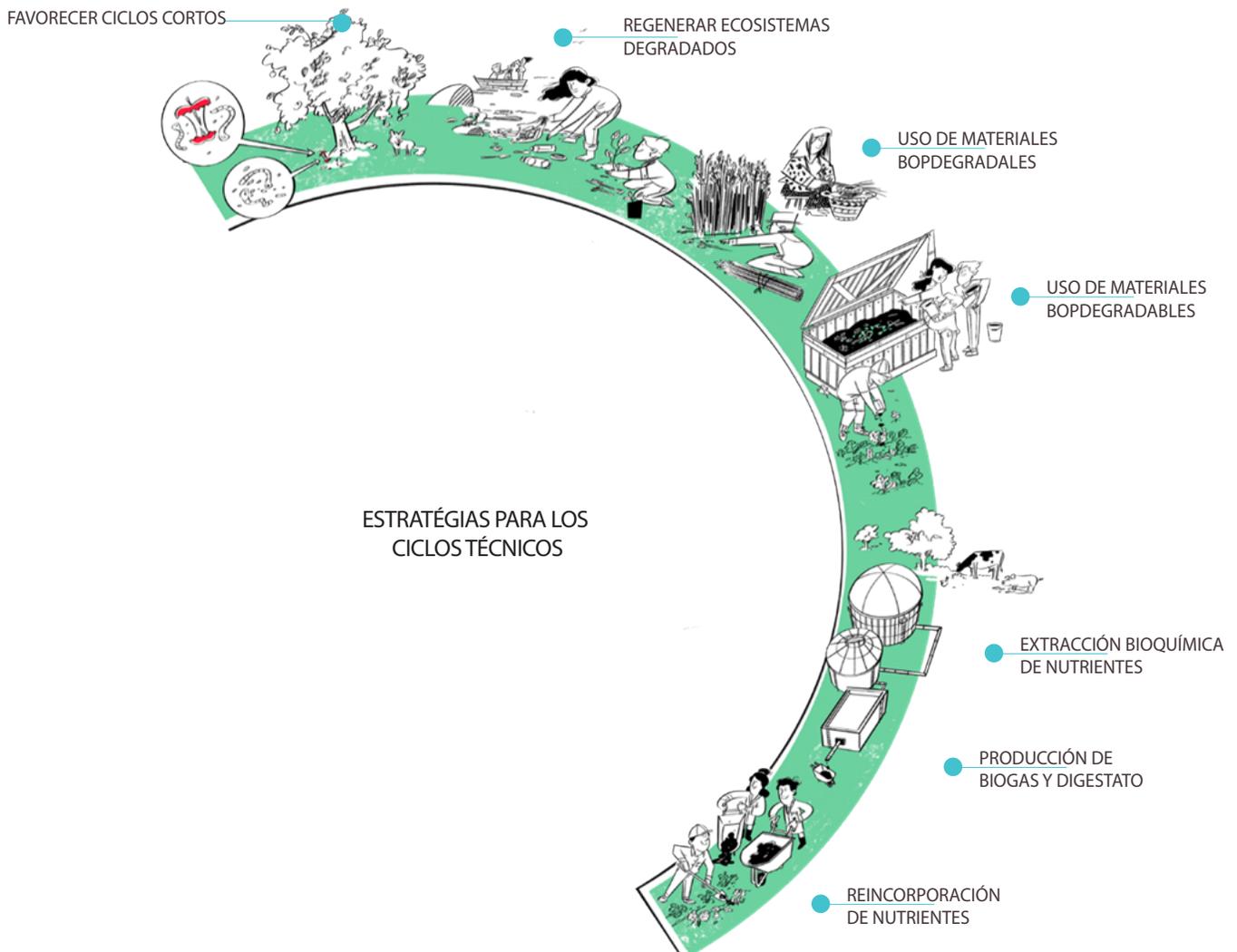
1. LOS CICLOS TÉCNICOS:

Son ciclos de recursos no renovables como los minerales y los productos derivados del petróleo (plásticos, químicos, entre otros). Los ciclos pueden ser largos, como cuando un envase de plástico en desuso se ingresa a un contenedor de reciclaje para dar una larga vuelta antes de convertirse nuevamente en otro producto; y también pueden ser cortos, como, por ejemplo, cuando el mismo envase de plástico en desuso se reutiliza para ser nuevamente recargado, como en el caso de las botellas retornables, lo cual tiende a ser más eficiente y generar menores impactos ambientales. Cuando se trabaja con estos ciclos, lo fundamental es reconocer que el planeta posee un stock finito de recursos no renovables, que hay que manejar con sabiduría y pensando también en las futuras generaciones.



2. Los Ciclos Biológicos:

Son los ciclos de recursos renovables que se dan en la naturaleza a través de procesos biológicos como la digestión de residuos orgánicos por parte de diferentes microorganismos o la absorción de recursos por parte del fruto que crece en un árbol. Los ciclos biológicos pueden también ser más largos o cortos. Cuando se trata de estos ciclos, lo importante es entender que el flujo de recursos que un determinado ecosistema puede entregar es finito, y que cuando al ecosistema se le exige entregar recursos más allá de su capacidad, este se comienza a degradar. Los ciclos biológicos pueden verse contaminados por los ciclos técnicos, como sucede cuando los plásticos contaminan la materia orgánica que llega a una planta de compostaje. Por lo mismo, en general, es buena idea mantenerlos separados.



unap

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DEL ESTADO DE CHILE

CONOCIMIENTO Y TERRITORIO

REVISTA DIGITAL CANCHONES

faren Facultad de Recursos
Naturales Renovables