

INVESTIGACIONES PARA DETENER

LA DESERTIFICACION EN CHILE

La Universidad de Chile a través del Programa de Investigaciones de Zonas Áridas y Semiáridas (PRIZAS), está desarrollando un plan de trabajo que persigue la recuperación y optimización de recursos en territorios semiáridos en la IV Región del país. La importancia de este plan radica en la posibilidad de aumentar la superficie productiva, en una zona que ha sido calificada, hace un tiempo, como de extrema pobreza; en aumentar las disponibilidades de agua para uso doméstico, agropecuario e industrial y, en introducir fuentes de energía que el ambiente provee sin consumir combustible fósil.

El programa nació oficialmente, luego de un viaje que realizara en 1973 el Rector de la época Edgardo Boeninger a Israel, país que tiene una larga experiencia en el tratamiento y recuperación de zonas áridas y semiáridas. Se acordó en la oportunidad suscribir un convenio de cooperación mutua sobre la materia. Cabe señalar, sin embargo, que ya en el año 1965 se realizaban trabajos de investigación sobre el problema en diferentes Facultades de la Corporación. En 1974, el Secretario General de la Universidad de Chile, Raúl Bitrán, impulsó las primeras actividades del programa, determinándose que la zona ideal era el Valle del Río Elqui y sus alrededores. Participaron las Facultades de Ciencias, Agronomía y Ciencias Físicas y Matemáticas, ésta última a través de sus Departamentos de Geología, Mecánica, Obras Civiles y Geofísica. También se incluyó a la Sede de la Serena de nuestra Universidad.

Durante cinco años, el Programa ha tenido resultados positivos. El desarrollo de las investigaciones ha avanzado notablemente y ahora en especial hay

dedicación al aspecto práctico: la recuperación de la tierra y el aumento de la producción.

El Programa tiene como toda acción metas científicas y tecnológicas — afirmó el académico Humberto Fuenzalida, perteneciente al Departamento de Geofísica, sección meteorología, quien con el agrónomo de la Facultad de Agronomía, Walter Luzio, participan en el Programa. Este último es también secretario del Comité Organizador del Congreso Internacional de Estudios de Zonas Áridas y Semiáridas, que se efectuará en la Serena del 15 al 19 de Enero próximo.

Al explicar los objetivos del programa, Humberto Fuenzalida, señaló que en el plano de ciencia básica, el programa persigue definir y comprender el funcionamiento ambiental de la región semidesértica del norte del país. Para ello se levantan cartas geológicas, inventarios fito y zoológicos, se recolectan observaciones climáticas y se intenta comprender y simular sus mecanismos físicos.

Respecto a la parte aplicada — indicó — abarca la optimización del uso del agua disponible, el aprovechamiento de la energía solar y eólica para diversos fines, y la explotación racional de praderas de secano a través de especies resistentes y a la vez útiles como forraje. Se experimenta con ellas para determinar los métodos óptimos de cultivo y explotación. En resumen — dijo — se trata de encontrar soluciones que permitan aprovechar las tierras hoy en desuso o mejorar el rendimiento de otras actualmente explotadas y ofrecer a la población más agua y energía dentro de un contexto ecológico.

Por su parte, el agrónomo Walter Luzio, indicó que en su primera etapa el Programa pretendió reducir la velocidad de retrogradación del medio hasta llegar a una situación de equilibrio. Alcanzado este nivel — puntualizó — la segunda etapa consistiría en incrementar la productividad de este

medio, evitando que se pierda el equilibrio ya alcanzado. Se pueden a mi juicio — indicó — sintetizar los objetivos en tres puntos: estudiar los recursos del medio ambiente de la IV Región y promover sus modificaciones; entregar a la comunidad alternativas de producción prácticas y rentables y conservar o mejorar los recursos suelo, agua, vegetación y fauna, preparar un equipo de científicos de alto nivel especializado en problemas de zonas áridas e implementar la infraestructura necesaria para este fin.

En cuanto a una consulta sobre los factores que inciden en la transformación de zonas antes fértiles en áridas, ambos académicos dieron a conocer sus puntos de vista, que coincidieron. En primer término Walter Luzio indicó — que fertilidad y aridez no son conceptos necesariamente opuestos. Aridez por lo general indica déficit pero no deficiencia de fertilidad. De hecho, cuando se riegan suelos de zonas áridas o desérticas, pueden alcanzar rendimientos muy superiores a los suelos de regiones húmedas. No cabe la menor duda que a gran escala — dijo — los cambios climáticos son los responsables de la modificación desde zonas húmedas o subhúmedas hacia zonas áridas. Sin embargo, a escala más local existen muchos otros factores que además del clima pueden influir en un proceso de desertificación. En Chile, el avance del desierto ha sido un proceso ocasionado principalmente por la intervención del hombre en el medio, aun cuando las fluctuaciones climáticas macro y microcíclicas también han tenido participación en este fenómeno.

En el caso de la IV Región, añadió Walter Luzio, la sobrepoblación rural constituye un agente de deterioro de los recursos a través de la reducción de aquellas especies vegetales más productivas, de un aumento de la erosión y del agotamiento de la fertilidad de los suelos. Las causas principales pueden atribuirse a actividades



de extracción de leña, sobre-pastoreo con ganado caprino y cultivo indiscriminado de cereales.

Para Humberto Fuenzalida, la transformación de una zona fértil en árida puede obedecer a causas naturales o antropogénicas. *Entre las causas naturales, la más importante es la variación climática. Las variaciones — dijo — no presentan regularidad ninguna y su predicción no se visualiza como factible. En el pasado el clima ha presentado variaciones tan drásticas como las asociadas a las edades glaciales. El desplazamiento de las zonas desérticas, en una distancia como la que separa a Serena de Talca, implica un cambio mucho más modesto y está ciertamente — dijo — dentro de las mutaciones del sistema climático de la tierra. Sin embargo — añadió — las variaciones del clima se han presentado a través de lapsos de tiempo que en relación a la evolución del hombre son extensos, típicamente mayores de 5 a 10 mil años. Es posible imaginar que en tal período se pueden ir tomando medidas que permitan aminorar las consecuencias del cambio, dijo.*

Por otra parte Humberto Fuenzalida señaló que la desertificación puede originarse en factores antropogénicos y éste es un proceso mucho más rápido. *El hombre ha estado modificando la superficie del planeta a través de la destrucción de bosques, por la creación de lagos artificiales, por el pastoreo incontrolado y por el surgimiento de grandes urbes, entre otras. Asimismo — dijo — está extrayendo agua del subsuelo con una rapidez que excede la capacidad de recarga de las napas subterráneas. Estas acciones y otras que afectan el balance del planeta son capaces de generar cambios locales de clima. La gran sequía que hace pocos años afectó al Sahel de Africa, parece originada en un pastoreo incontrolado que al modificar la reflectividad de la superficie habría inducido una circulación local inhibitoria de las lluvias, puntualizó el académico Fuenzalida.*

En cuanto a la posibilidad de frenar el proceso de desertificación, Humberto Fuenzalida señaló que el hombre puede en gran medida controlar el proceso, ejerciendo una vigilancia en las prácticas aridificantes. Con

la tecnología actual es imposible — dijo — que pueda alterar los cambios climáticos naturales, pero dada la lentitud de su gestación bien podrían desarrollarse los conocimientos y medios para enfrentarlos. Resulta importante por tanto, investigar en que forma afectan al sistema climático los cambios que introduce el hombre al deforestar para sembrar, al introducir una nueva especie arbustiva o arborea, al irrigar artificialmente, etc. y, por otra parte, adelantar en la comprensión de los mecanismos atmosféricos, oceánicos, biológicos, hidrológicos y geológicos que controlan la aridez. Así puede ser posible — añadió — atenuar, detener y aun revertir el proceso de desertificación que ocasiona el hombre o enfrentar el posible cambio natural. El uso óptimo del agua, el suelo y el clima son acciones inmediatas con que puede enfrentar la tarea. A juicio del agrónomo Walter Luzio, el problema de la degradación del medio no logrará detenerse mientras no existan nuevas fuentes de producción (mineras, pesqueras, industriales, turísticas, artesanales u otras), que sean capaces de absorber la presión demográfica excesiva que actualmente gravita temporal o permanentemente sobre el agro del Norte Chico.

Posteriormente consultamos si existe un método para determinar si una zona está en peligro de convertirse en árida. Walter Luzio nos señaló que no existen mediciones que permitan saberlo cuantitativamente. Probablemente la variación de ciertos índices climáticos sea lo más concreto. En las regiones de clima mediterráneo de Chile, paulatinamente ha ido decreciendo la caída pluviométrica en los últimos 80 años. Nuestras zonas áridas fueron zonas húmedas con una pluviometría muy superior a la actual. Las evidencias están dadas por la presencia de bosques relictos y el desarrollo de cierto tipo de suelos cuya formación tiene que haberse producido en un ambiente más húmedo. El reemplazo de la ganadería bo-

vina y ovina por la caprina es otro índice del incremento de la aridez en la IV Región de Chile.

Nuevamente el hombre también juega un papel importante, aseguró Walter Luzio, Las regiones donde se tala indiscriminadamente el bosque sin promover su repoblación, son zonas expuestas a la "aridización", ya que el suelo desnudo es fácilmente destruido por erosión, y al arrastrarse la parte superficial del suelo que es la que tiene mayor cantidad de elementos nutricios para las plantas. Es posible detectar índices como los planteados que no necesariamente son los únicos, y decidir si una zona tiene riesgos. Lamentablemente no siempre - afirmó - existe una clara conciencia de la necesidad de detener el proceso.

El secretario del Comité Organizador para el Primer Congreso Internacional sobre la materia, se refirió posteriormente a tres aspectos, el económico, a la situación internacional del problema y a la importancia que tiene este tipo de investigación para el desarrollo nacional.

Nos dijo que al igual que en el resto del mundo, las zonas áridas chilenas por mucho tiempo no recibieron la atención que le correspondía, debido a la baja rentabilidad de su producción por unidad de superficie, no obstante la gran área geográfica que representa. En la actualidad, sin embargo, la necesidad creciente de alimentos para satisfacer la explosión demográfica y el uso inadecuado a que se ha sometido a los recursos naturales, ha despertado la inquietud por estudiar estas zonas como recurso productivo en sí y por su importancia ecológica. Las inversiones en estas zonas no hay que mirarlas en términos de rentabilidad absoluta, ya que no pueden competir con la rentabilidad de zonas con más posibilidades — dijo —. Bien puede considerarse a las zonas áridas como la antesala del desierto, donde las condiciones climáticas extremas, limitan en grado considerable

las alternativas de producción. Añadió que es frecuente escuchar que en Chile el desierto avanza hacia el Sur y para muchos las zonas áridas se extienden hasta la ciudad de Temuco. En este contexto, cualquier esfuerzo de desarrollo de las zonas áridas de la IV Región, por ejemplo, tendría que tener como meta de importancia la detención del desierto, si es que es posible utilizar este término.

Por otra parte, estas zonas han sido consideradas como zonas agrícolas marginales, sin duda a causa de su baja rentabilidad. Pero el aumento de población en Chile y en el mundo hace necesario intensificar la producción de nuevas zonas para producir alimento, aun siendo éstas menos productivas pero absolutamente indispensable para contrarrestar el aumento demográfico.

Cabe señalar que de los 756.945 km que cubre Chile continental, aproximadamente el 50% de esas superficies tienen una evapotranspiración potencial superior a la precipitación pluviométrica. De éstos, 240.944 km corresponden a desiertos en los que la pluviometría es insuficiente para cualquier tipo de agricultura o ganadería de secano. Se calcula que las zonas áridas cubren 72.559 km y las zonas semiáridas 73.515 km, incluyendo la estepa patagónica.

Diversas son las alternativas de desarrollo en las zonas áridas y semiáridas. En el sector agropecuario de la IV Región (que es donde está centralizada la investigación) existen varias posibilidades, siendo la actividad pecuaria la que reviste mayor importancia, ubicándose en el sector de secano que cubre aproximadamente el 96% de la superficie agrícola. En la actualidad es el rubro más difundido y el único capaz de permitir la transformación de una producción primaria o vegetal, escasa pero altamente adaptada a la aridez, en una producción secundaria útil tanto en alimentación como en vestuario (lana, carne, cuero y

pelo).

Uno de los factores limitantes para el desarrollo de estas zonas, afirmó Walter Luzio, es el abastecimiento energético, el cual en las circunstancias actuales está basado en el uso del petróleo. La implementación de cualquier sistema productivo, sea agropecuario, minero o pesquero, requerirá en una primera etapa de estudiar y buscar fuentes alternativas energéticas, como la energía eólica, solar o geotérmica disponibles en la zona en mayor o menor grado.

Por otra parte, en el plano internacional existe gran actividad científica y tecnológica para abordar el problema de la aridez. Sin embargo — dijo Humberto Fuenzalida — dado que las regiones áridas se ubican en su mayoría dentro de los países en vías de desarrollo, ellos son los más interesados y los que deben participar más activamente. Aunque existen programas con financiamiento internacional, éstos están lejos de alcanzar una magnitud que se compare con la envergadura del problema. Aquí en Chile, — señaló — el programa ha sido sostenido por la Oficina de Desarrollo Científico, Artístico y de Cooperación Internacional, y posteriormente se han recibido recursos de la Organización de Estados Americanos y SERPLAC de la IV Región. Afirmó que respecto al personal científico y técnico se puede señalar que son de una excelente preparación, tanto a nivel nacional como internacional. Indicó Humberto Fuenzalida, la mayor limitación proviene de la falta de equipos y financiamiento estable a mediano plazo. Es aquí donde debe existir un apoyo gubernamental que permita sostener investigaciones de largo alcance, dijo.

En cuanto a los proyectos que se desarrollan actualmente dentro del programa, son numerosísimos, por lo cual sólo se darán algunos ejemplos dentro de cada una de las áreas en las que está estructurado el Plan:

Area de recursos energéticos e hidráulicos

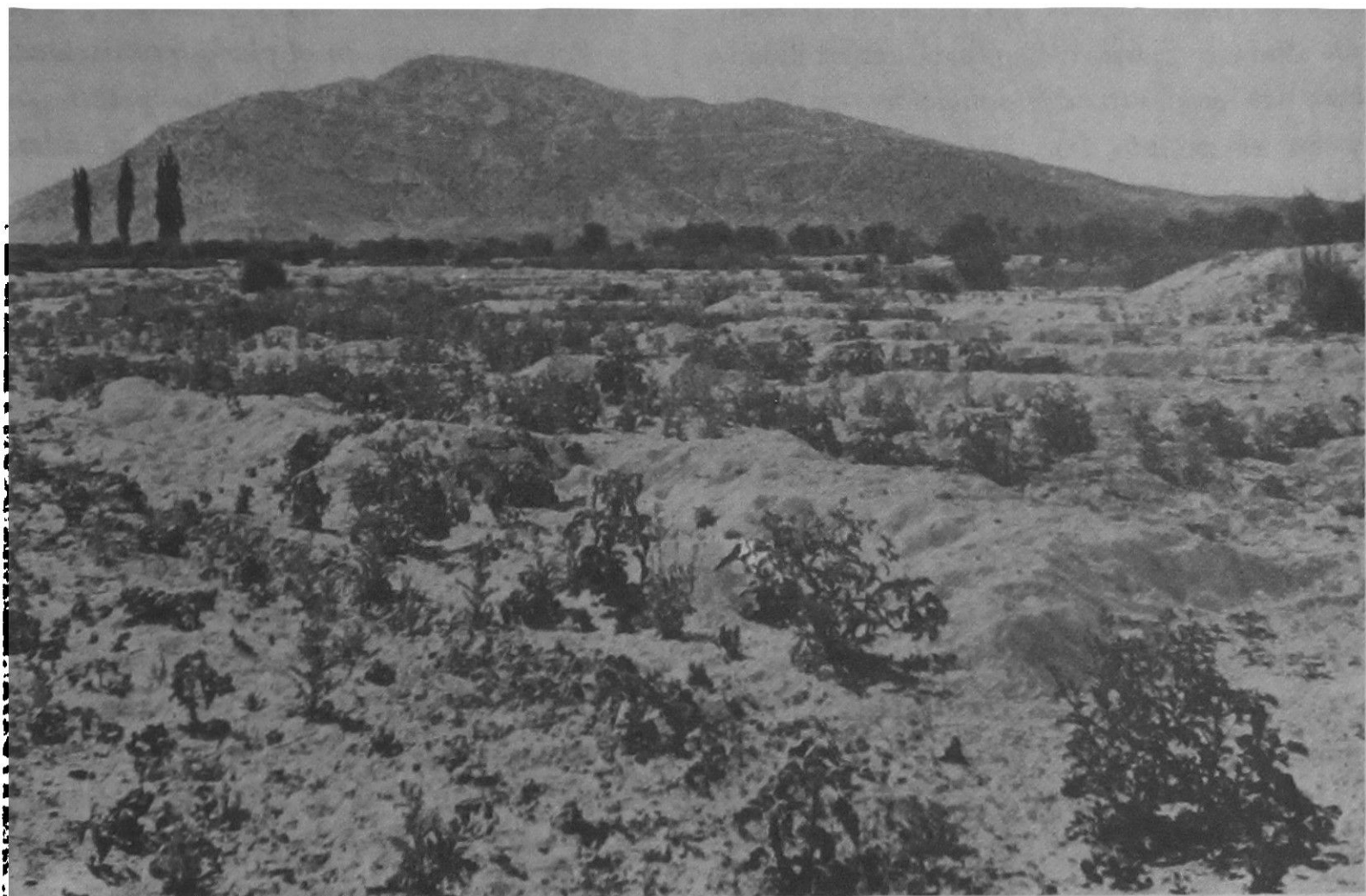
Secador solar mixto.

Area de estudios edáficos y climatológicos

Influencia de algunas variables del suelo en el crecimiento inicial del *Atriplex repanda*.

nativos y evaluación de su comportamiento ornamental; la entomofauna asociada al ecosistema del sereno (*atriplex repanda*); estudio de distribución, dinámica de las poblaciones, patología, y fauna silvestre asociada al habitar de la chinchilla y efecto del consumo de la pradera de sereno en la reproducción del ganado caprino - ovino.

☆☆☆



da; simulación de lluvias y su efecto en la producción de forrajes; zonificación de suelos y vegetación en la IV Región; determinación de balance hídrico en *Atriplex repanda*.

Area de estudios zoo y fitoecológicos

Levantamiento cartográfico de un mapa fitoecológico en un sector de la zona árida de Chile, IV Región; reproducción vegetativa y por semilla de *Atriplex repanda*; ecosistema y ecofisiología de las especies del género *Adasmia*; Introducción de taxones

Area de estudios socioeconómicos

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, está desarrollando numerosas investigaciones, entre las cuales figuran: aprovechamiento de la energía solar en la deshidratación de productos agrícolas; modelos de decisiones para la asignación regional de agua de riego; modelo de pronósticos de caudales de deshielo en la Cuenca del Río Elqui; modelo de simulación Hidrológica en la Cuenca del Río Elqui; modelo de aguas subterráneas en la zona del Pan de Azúcar; levantamiento geológico del Valle del Río Elqui y factores meteorológicos

Para ambos académicos, es importante y vital que las autoridades adopten medidas drásticas, ya que se trata de un problema de conservación y mejoramiento de los recursos naturales. *Se debería - dijeron - dictar la ley sobre recursos naturales, actualmente en estudio.* En esa ley debe establecerse claramente las condiciones en las que se puede explotar un bosque, los límites de pendiente para cultivos anuales, condiciones de pastoreo, parques nacionales, etc. *Si esta ley no contempla adecuadas sanciones para los infractores - dijeron - no tendrá ninguna efectividad. Estimamos que los recursos naturales de un país son patrimonio de todos sus habitantes; los dueños temporales son los que hacen usufructo de ellos, pero el deterioro intencional debiera ser drásticamente sancionado ya que compromete el bienestar de las generaciones futuras.*

Congreso

Se considera que el próximo Congreso Internacional sobre la materia que se desarrollará en nuestro país, reviste una gran

importancia dado los temas y experiencias que se abordarán. Se ha establecido para la oportunidad un sistema de trabajo de grupos, los que abordarán distintos aspectos que inciden en la aridez o semiaridez. Un primer grupo de trabajos tendrá relación con los recursos: agua, suelo, clima, vegetación y energía. (Las posibilidades de agua en estas zonas tanto superficiales como subterráneas; las propiedades y distribución de los suelos; variaciones climáticas y características climáticas; distintas fuentes de energía que pueden aprovecharse en zonas áridas). Otro equipo de expertos se dedicará a los aspectos relacionados con la producción: producción primaria donde se discuten alternativas de especies para usar en condiciones de aridez y producción pecuaria. Un tercer grupo abordará el hombre en el medio árido y políticas de acción para desarrollar las zonas áridas. Aquí se considera al hombre desde todo punto de vista, desde el aspecto sanitario hasta como artesano.

