

" INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES
EN CHILE "

Instituto de Investigación de Recursos
Naturales

1970

1. Investigación de Recursos Naturales en Chile.

Intróducción General:

En términos generales, podríamos definir, un recurso natural como un fenómeno del mundo inanimado aprovechado por el hombre en la creación de riquezas.

Los recursos naturales se localizan en la superficie terrestre y en el subsuelo presentando dos características fundamentales:

- a) La de constituir en conjunto una estructura, esto es relacionados entre sí cualitativa y cuantitativamente, temporal y espacialmente.
- b) Su gran variabilidad espacial tanto en calidad como en cantidad.

En su exploración, interviene toda una serie de factores que constituyen estructuras socio-económicas, que pueden resumirse en: recursos financieros, tecnológicos y humanos. Desde el punto de vista de una clasificación pueden dividirse en:

- Recursos inagotables (espacio físico, clima, etc.)
- Recursos autorenovables (agua superficial y subterránea)
- Recursos renovables (suelo y vegetación, etc.)
- Recursos no renovables (yacimientos minerales, etc.)

Hasta fines de la década anterior, la investigación de recursos en el país no constituyó una excepción a la regla dominante en América Latina y países subdesarrollados, en el sentido de que los sistemas tradicionales en investigación, que constituyen el principal mecanismo generador de la oferta actual de recursos, fueron montados básicamente para satisfacer la demanda exterior y en un grado inferior la demanda interior. En Chile la investigación de recursos se centró fundamental



mente en el campo minero y específicamente en el cobre, hierro y petróleo.

Como resultado de lo anterior el conocimiento y la información sobre el potencial de recursos disponibles que se tenía hasta entonces era parcial y de poco valor. Solo en los últimos 10 años se ha entrado de lleno en la tarea de conformar una información lo más completa y correcta posible sobre las riquezas disponibles del país.

II. El Proyecto Aerofotogramétrico e Instituciones dedicadas a la Investigación de Recursos.

En el año 1964, concluyó en el país el Proyecto Aerofotogramétrico (PAF) que se había realizado como resultado de las recomendaciones hechas por un equipo de expertos de la OEA a raíz de los sismos de mayo de 1960. Este levantamiento fotográfico, realizado por primera vez en Chile, tuvo como objetivo central, obtener información para programar en forma racional la reconstrucción de la zona devastada por dichos sismos.

La realización del Proyecto fue posible gracias a un aporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ascendiente a US\$ 5,2 millones de dólares; al trabajo de asesoría que otorgó OEA y a la decisión del gobierno de Chile por llevarlo a cabo.

La labor del PAF superó los objetivos propuestos inicialmente, tanto del punto de vista del marco espacial como en cuanto a trabajos cartográficos que se realizaron.

Las principales características y aspectos que cubrió dicho proyecto fueron:

1) Fotografía aérea.

El primer paso dado fue obtener unas ~~un~~ fotografías aéreas de la área de mayor prioridad.

2) Escalas y Regiones cubiertas por el Proyecto.

El Proyecto cubrió con fotografías aéreas un área de más de 230 mil Km². 1/

Las escalas de las áreas fotografiadas fueron:

- a) 1:50.000: A esta escala se hizo un área aproximadamente de 150.000 Km² entre Concepción (Lat. 37°Sur) y Chiloé (Lat. 40.30°Sur) y desde el Océano Pacífico a la frontera argentino chilena. Se escogió esta escala por favorecer el reconocimiento de los recursos generales y, también, por ser más económica para la confección de los mosaicos.
- b) 1:20.000. Se ubicó un área de 70.000 Km² del Valle Central entre el río Aconcagua y Puerto Montt. Se escogió esta escala para usar en la fotointerpretación detallada de las principales áreas agrícolas de Chile.
- c) 1:10.000. A esta escala fueron fotografiadas las ciudades que fueron severamente damnificadas por los terremotos de mayo de 1960: Concepción, Valdivia, Puerto Montt, Puerto Varas, Ancud, Castro, Corral, Chillán, Puerto Saavedra, Toltén y Río Bueno. Esta escala se empleó para la preparación de mapas topográficos a escala 1:2.000 con curvas de nivel a intervalos de 1m., para los planes de reconstrucción de las primeras siete ciudades enumeradas.
- d) 1:30.000. Con esta escala se cubrió un área de alrededor de 8.000Km², de seis fértiles valles transversales del norte: Petorca, Limarí, Huasco, Elqui, Copiapó y Choapa.

1/ Lo cual significó hacer alrededor de 24 mil negativos.

e) 1:10.000 y 1:15.000. Infraroja. A petición de la FAO de las Naciones Unidas, el proyecto obtuvo fotografías aéreas especiales de aproximadamente 5.500 Km².

3) Mapas Topográficos de Ciudades.

A fin de proporcionar los medios básicos para los programas de reconstrucción urbana el Proyecto levantó mapas topográficos a escala 1:2.000, de 7 ciudades devastadas por los terremotos de 1960.

4) Mapas de Propiedades.

Mediante operaciones de campo, se llevó a cabo la delimitación de los linderos de unas 170 mil propiedades agrícolas en fotografías aéreas y mosaicos fotográficos.

5) Uso Actual de la Tierra.

En el Proyecto también se estudió y clasificó el uso actual de la tierra dentro del área comprendida por él., entregando también la siguiente información:

- a) Geología y Geomorfología.- Mediante la combinación del empleo de técnica, de fotointerpretación y comprobación de campo, se obtuvo información sobre formas y pendientes del terreno y sobre la génesis de los materiales que integran los suelos agrícolas.
- b) Suelos y Factores limitantes.- Mediante la fotointerpretación y el trabajo de campo se estudió la estructura, textura y factores limitantes de los suelos agrícolas.
- c) Plantaciones Forestales.- Se efectuaron estudios de las diversas plantaciones forestales para determinar el ritmo del crecimiento de varias especies según la naturaleza de los suelos en tales plantaciones.
- d) Mapas de Canales.- El Proyecto preparó mosaicos y transparentes de los principales sistemas de riego y de drenaje en el valle central y en los del Norte.

e) Hidrología.- Se estudió la cantidad de agua disponible para riego en las nueve principales cuencas del Valle Central.

6) Meteorología y Climatología.

El Proyecto estudió, compiló y analizó los antecedentes climatológicos y meteorológicos según afectan a la agricultura.

7) Estudios Económicos.

El Proyecto participó en el establecimiento de un índice nacional del valor en el mercado, de las tierras comprendidas en el área del Proyecto.

8) Capacidad de Uso de la Tierra.

Mediante la integración de los resultados de muchas de las investigaciones mencionadas anteriormente, el Proyecto logró determinar la capacidad de uso agrícola de las tierras comprendidas en el área de estudio.

La región Norte y el extremo Sur del país no fueron considerados en el levantamiento fotográfico porque ello habría requerido por un lado inversiones muy altas con las cuales no se contaba, y por otro cubrir regiones como las precedentes que del punto de vista del uso del suelo agrícola eran de significación menor al nivel nacional.

Al término del Proyecto, el Gobierno de Chile conciente de la importancia de los materiales e informaciones con que se contaba designó a la Corporación de Fomento para que tomara a su cargo dichos elementos. Para cumplir con este objetivo CORFO creó en Junio de 1964 un Comité de su Consejo denominado "Instituto de Investigación de Recursos Naturales".

9) Instituto de Investigación de Recursos Naturales.

Desde su creación hace un poco más de 6 años la labor de

IREN puede dividirse en 2 etapas:

- En la primera desarrolló diversos estudios generales y específicos, destacando los siguientes: Identificación de predios; Estudio de Suelos (determinación de uso actual y capacidad de uso potencial); Estudios sobre erosión y dunas; Estudios de regadíos; Estudios de cuencas hidrográficas; e Inventario Preliminar de los Recursos Naturales de algunas provincias del país.

Cubierta esta primera etapa, en 1969 la CORFO acordó entregarle una nueva orientación y estructura al Instituto, sin que por ello se desligara de ciertas funciones que ya venía cumpliendo.

- En la nueva orientación, se le ha entregado a IREN básicamente la misión de centralizar toda la información existente en relación a los recursos naturales del país; conocer el déficit de información nacional y regional; crear la información deficitaria en estrecha coordinación con otros organismos vinculados a estas materias; y finalmente integrar los antecedentes en estudios utilizables para la planificación del desarrollo a distintos niveles.

10) Los Recursos Naturales en el Marco del Desarrollo Económico.

Hasta el presente uno de los problemas que ha recibido menor atención en Latinoamérica y en Chile, es la relación que existe entre la investigación de Recursos Naturales y la planificación del desarrollo económico en sus diversos niveles.

En general el papel y la utilización de los recursos en la planificación del desarrollo no está bien esclarecida por una serie de factores que pueden resumirse así:

- a) Escaso conocimiento de los recursos naturales; los trabajos de investigación realizados hasta el presente han sido de carácter parcial tanto desde el punto de vista espacial como temático (fundamentalmente mineros) y también en

lo que se refiere a sus reservas, han sido identificados más allá de la capacidad de explotación misma del país, en desmedro de otros recursos. Como esta oferta actual responde a un mecanismo y a un marco estructural que no se adapta a las condiciones presentes, que exigen una oferta diversificada de recursos para desarrollar el mercado interno y ampliar las exportaciones, se afirma que la oferta es distorsionada. En consecuencia la oferta actual que se requiere para promover planes de desarrollo es significativamente baja en comparación a una oferta potencial que pudiera inferirse.

- b) Una infraestructura y un nivel tecnológico en desacuerdo con formas de explotación necesarias.

Al margen de ello el estudio y la explotación de los recursos naturales es una función de indiscutible importancia y necesidad para el desarrollo económico. Con esta finalidad se aplican técnicas cada vez más evolucionadas, que lamentablemente no tienen el mismo grado de aplicación para todos los recursos; se dan normas de propiedad jurídicas sobre ellos y en algunos casos se crea toda una infraestructura adecuada.

La explotación de los recursos constituyen el fundamento del desarrollo nacional, de los planes de cambio infraestructurales, del desarrollo de los actuales polos de crecimiento y la creación de otros que según el desarrollo mismo vaya justificando y en último caso, constituyen la base sobre la que se abren estructuras de tipo regional bien definidas y auténticamente completas y dinámicas. (*).

III. Estudios de Recursos Integrados.

La importancia creciente que tiene el políticas de desarrollo, poseer información detallada sobre los recursos, como instrumento base de la planificación nacional y regional, ha llevado que

los equipos especializados del Instituto de Investigación de Recursos Naturales a poner en práctica una nueva metodología de trabajo, que se denomina "Estudios de Recursos Naturales Integrados", esto da como resultado un enfoque dinámico y eficaz de la realidad y permite a la vez que las Oficinas de Planificación elaboren "Programas de Desarrollo" teniendo en cuenta los más importantes factores de un territorio (0 región).

"Esta forma de investigar en un medio tan complejo como es la superficie terrestre, supone una descodificación previa de la realidad en cada una de sus partes o fenómenos que la componen, pero en las que para cada una de ellas, se tienen presentes las relaciones que mantiene con las demás." **

Este nuevo tipo de estudio ha sido aplicado por primera vez en Chile, en la investigación de Recursos en la provincia de Cautín y se está haciendo ahora para la provincia de Valdivia, O'Higgins y Colchagua.

La tarea de planificar compromete no solo la necesidad de un inventariaje y evaluación total de los recursos, sino además una valorización de los recursos externos a esa región, necesarios en la etapa de la explotación de los primeros.

El desarrollo del concepto de Recurso Integrado es el resultado de una suma de técnicas como es la fotografía aérea por un lado y por otro una labor investigadora de carácter interdisciplinario, las cuales sumadas entregan una visión integral de los recursos.

** Depto. de Estudios Regionales CORFO-IREN. Enero 1970.



1.- Una tarea interdisciplinaria.

UNA de las primeras tareas en estos estudios, debe perseguir estrechar la conexión interdisciplinaria e interinstitucional, de modo que al plantear un proyecto de investigación, los aspectos a investigar y los fines a conseguir se lleve a cabo a través de objetivos claros, comunes y precisos, que eviten desviar la investigación durante el período de ejercicios o aspectos no considerados que pudieran tener una incidencia fundamental en el valor y utilización de la investigación.

2.- Las áreas prioritarias en la investigación de recursos.

En una política de investigación de recursos necesariamente se deben establecer áreas prioritarias de estudio, ya que en los países subdesarrollados por lo general existe una escasa o precaria información sobre recursos del país. Procede también este carácter prioritario cuando se plantea un grave problema social derivado de una mejor estructura agrícola y por tanto un deficitario uso agrícola del recurso suelo; que hace necesario aplicar medidas de intervención.

El proyecto de investigación de recursos, solicitado por el Ministerio de Agricultura, para las provincias de O'Higgins y Colchagua, responde en sí a las causas precedentes.

3.- Etapas de un Estudio Integrado.

Cualquiera sea la aproximación adoptada, una investigación de recursos, de carácter integrado debe pasar por las siguientes etapas de trabajo.

1.- Planificación del Proyecto de Investigación.

Esta etapa por su importancia debe comprender una serie de fases.

a. Delimitación y reconocimiento de la región a estudiar.

- b. Formulación del proyecto y los aspectos a investigar.
- c. Estudio de Factibilidad.
- d. Metodología y técnicas a emplear.

2.- Inventario de los Recursos.

Esta debe conducir en último término a ordenar los re cursos tanto en su aspecto actual como potencial. La precisión misma de la investigación y las hipótesis que se formulan dependen que los pasos a seguir en es ta etapa sean cumplidos con la exactitud y profundi - dad requerida.

Los pasos pueden resumirse en:

- a. Recopilación de la información primaria ya existente.
- b. Trabajo preparatorio a la investigación de terreno de los distintos grupos interdisciplinarios.
- c. El Inventario de los recursos en la región escogida.
- d. Tipos, localización y superficie de los recursos. Su uso en el momento de la investigación.

La mejor forma para expresar los datos obtenidos por los diferentes equipos interdisciplinarios, es la grá - fica. Es por tanto en las formas de mapas como son pre sentados fundamentalmente los resultados del estudio.

4.- La etapa de síntesis e Integración de Estudios.

El trabajo interdisciplinario, básico a lo largo de toda la investigación se refuerza notablemente al término de las dos primeras etapas porque es necesario entrar a considerar la conexión espacial de los distintos recursos, con todas sus implicaciones.

Terminados los mapas temáticos de recursos del espacio te-

territorial en estudio (mapa biológico, forestal, suelos, clima, etc.) y los de explotación actual del recurso suelo (población, uso y manejo de los suelos, comunicaciones, etc.) y otros que coayudan a los mismos (hidrología, geomorfología), el estudio se centra en la creación de dos cartas fundamentales, cuya comparación permitirá a los equipos interdisciplinarios plantear hipótesis correctas en cuanto a la futura utilización del espacio investigado; estas dos cartas son:

Mapa de Uso potencial
de Recursos

Mapa de Uso Actual
de Recursos

PLAN DE DESARROLLO

- 5.- Una vez terminado el estudio integral de la región, los planificadores pueden contar no solo con una información amplia del territorio que ha interesado, sino ^{gu} además con conjuntos de hipótesis, cuya conversión en planes de desarrollo y diseños de política está en estudio a nivel latinoamericano por variados organismos. Su resultado depende todavía de investigaciones más exhaustivas en determinados campos específicos, por la complejidad y dinamicidad de ciertos fenómenos como los demográficos, en especial los cambios poblacionales y otros como las relaciones básicas hombre-tierra en las distintas regiones fisiográficas y económicas.

IV. Región XI. Magallanes. 1/

1.- Diagnóstico General.

La Provincia de Magallanes comprende una superficie de 132 mil Km². aproximadamente. Ocupa 7° geográficos, de los 49° a los 56° Lat. S. De su superficie un 42,5% es adecuado para la existencia humana.

1/ Según división ODEPLAN.

- Desde el punto de vista físico, la región magallánica contrasta bastante con las existentes más al norte. De las 3 grandes entidades fisiográficas de Chile, sólo la Cordillera de los Andes logra prolongarse dentro de su territorio con el nombre de Andes Patagónicos o Fueguinos, dividiendo el espacio provincial en dos áreas claramente diferenciadas: la vertiente del Pacífico u Occidental y la vertiente Oriental Andina.

Analizada en su aspecto climático, Magallanes reúne varias zonas que logran diferenciarse fundamentalmente por su monto pluviométrico. En la vertiente pacífica domina un clima templado frío con gran humedad al Norte de los 52° mientras que al Sur de este paralelo toma importancia un clima de tundra isotérmico. Hacia la parte oriental el clima va adquiriendo rasgos definidos de una estepa fría, clima que se hace dominante al E. de Punta Arenas y entre los 50°40' y los 54° Lat. S.

- Población.

Según lo señalan las cifras preliminares de la Dirección de Estadística y Censos en el mes de Abril de 1970 la población de la provincia de Magallanes alcanzaba a 88.244 Hab. con una absorción de 0.11 por ciento. Los datos generales y comparativos con 1960 son:

Pob. 1960	Teórico 1970	Real 1970	Aumento	% de absorción
73.246	87.888	88.244	+ 356	0.11

El informe del Ingeniero Roberto Llona 1/, establece que Magallanes fue una de las 5 provincias del país que tuvo durante el último decenio un crecimiento poblacional superior al que le correspondía, aumento que comparado con los de Tarapacá y Santiago parece de escasa significación, pero que es importante a nivel regional porque implica estabilidad demográfica.

1/ Direcc. de Estadística y Censos, Stgo. Sept. 1970.

Estimaciones al año de 1968, consideran que un 80% de la población se localiza dentro del Departamento de Magallanes, un 15% en Última Esperanza y el resto en Tierra del Fuego. En cuanto a densidad, la comuna de Magallanes aparece como la más densamente poblada, 10 hab/Km²., siendo la densidad media provincial de 0.8 Hab/Km².

Desde el punto de vista étnico su población es variada porque ha intervenido en su formación varios flujos de nacionalidades, en 1960, aproximadamente el 4% de la población residente era extranjera, un 43% había nacido en otras regiones del país y el resto un 53% en la provincia de Magallanes.

En algunos aspectos la región de Magallanes presenta buenos indicadores sociales; según el Censo de 1960 la distribución porcentual por edades tomando como elemento comparativo a Chile era:

Grupos de Edades	Magallanes	Chile
0 - 14 años	30.4%	29.9%
15 - 54 "	59.9%	50.4%
55 y más "	9.7%	9.7%

La natalidad y mortalidad general son más bajas en Magallanes que en el país en su conjunto.

Natalidad	Mortandad	
2.38	0.71	Magallanes
3.61	1.19	Chile

La tasa de mortalidad infantil es casi un 50% menor que en el resto de l país, alcanzando a 55,1 por mil nacidos vivos. En ello está incidiendo las buenas condiciones de vida en general y el alto porcentaje de población que goza de asistencia médica y social.

Nivel Educativo (1)

El Censo de 1960 indicaba para Magallanes un 5.4% de analfabetos, promedio considerado el mejor para el país, estimándose actualmente dicho porcentaje como inferior a un 4%.

La población activa de Magallanes presenta algunos indicadores superiores al del país en su conjunto:

Educación	Magallanes	Chile
Primaria	56.9 %	56.5 %
Secundaria	25.8 %	18.8 %
Comercial	2.2 %	2.0 %
Industrial	2.3 %	1.0 %
Universitaria	2.0 %	2.5 %

El grado de urbanización es alto: un 83 por ciento de la población se clasifica como urbana, siendo el 17 por ciento restante de tipo rural.

El examen de la composición sectorial del Producto Geográfico Bruto muestra 2 sistemas importantes en la región: el sector agropecuario y el sector minero. Ambos con una contribución similar al P.G.B. de la región, cercana al 20 por ciento en cada caso. La actividad en ambos sectores está ligada fundamentalmente a la ganadería lanar en el sector minero, siendo la provincia de Magallanes la única productora de estos hidratos en el país en el momento actual.

Sin embargo el aporte de la región a la Generación del producto Geográfico Bruto Nacional es inferior a un 2 por ciento.

Para el presente año de 1970 puede estimarse que la estructura sectorial del P.G.B. regional será porcentualmente de:

Agropecuaria	26.4	Industria	8.6.	Servicios	44.3
Minería	<u>17.5</u>	Construc.	<u>2.1</u>		
Sector primario	43.9	Sector Secundario	10.7	Sector terciario	44.3
Total General 100%					

La infraestructura vial de la provincia de Magallanes contaba en Noviembre de 1967 con un total de 2.860 Km. de caminos de calidad muy desigual. De dicho total 24.5 Km. correspondían a hormigón (dato estimativo a agosto de 1970: 31.5 Km.); 4.4 Km. a asfalto; 2.398.4 Km. a agregado pétreo; 127.2 Km. a caminos de tierra, y 305,9 eran considerados sólo como senderos.

En lo que respecta a transitabilidad, 1.639.4 lo son durante todo el año, mientras que el resto 1221 sólo en temporada.

El análisis de las cifras anteriores muestra que la participación de los caminos de tierra dentro del total provincial es alto y explica lo inconveniente de gran parte del sistema caminero magallánico. Por otra parte la presencia de un clima riguroso, deteriora en forma constante los caminos ripiados, exigiendo continuos trabajos de reparación.

