

58

INVESTIGACION

10

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
CFI



EVALUACION DE LOS
RECURSOS NATURALES
DE ARGENTINA

CORDOBA 1960

S U M A R I O

CAPITULO

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | CONTENIDO Y OBJETO DEL PROGRAMA DE EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES DEL C.F.I. | Guillermo J.Cano
Director del Programa |
| 2 | CARTOGRAFIA, GEODESIA Y AEROFOTOGRAMETRIA | Isidro Estiú |
| 3 | CLIMA Y METEOROLOGIA | Manuel J.Olascoaga |
| 4 | SUELO Y FLORA SILVESTRE | Luis Foulón |
| 5 | AGUAS SUPERFICIALES | Guillermo Mazza |
| 6 | AGUAS SUBTERRANEAS | Juan Victoria |
| 7 | FAUNA TERRESTRE | Juan C.Godoy |
| 8 | FAUNA Y FLORA ACUATICAS | Tomás Marini |
| 9 | RECURSOS MINERALES | Tomás Ezcurra |

C A P I T U L O 1

CONTENIDO Y OBJETO DEL PROGRAMA
DE EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES
DEL C.F.I.

por

Guillermo J. Cano

Director del Programa

CONTENIDO Y OBJETO DEL PROGRAMA DE EVALUACION DE LOS
RECURSOS NATURALES DEL C.F.I.

1. El principal objetivo del C.F.I. es efectuar los estudios fundamentales necesarios para asesorar a los gobiernos miembros de él en la programación del desarrollo económico. Esta no es posible sin el conocimiento cabal de cuáles son los elementos básicos de la actividad económica. Los economistas clasifican estos elementos así:

- a) recursos humanos. Esto es el hombre como ser inteligente, pues el hombre como animal es una cosa de la naturaleza.
- b) recursos culturales. Que consisten en todo lo creado por el hombre, ex abstracto (dinero, capital, instituciones políticas) o mediante la transformación de los recursos naturales (productos de la actividad industrial, minera o agrícola).
- c) recursos naturales. Que son los elementos físicos de la naturaleza, útiles al hombre, no transformados por acción de éste.

2. Los bienes naturales son todos los elementos físicos que integran la Naturaleza, y constituyen el género, integrado por dos especies: los recursos naturales y los "elementos indiferentes", definición ésta última que pertenece a Zimmermann (*)

El concepto de recurso natural es funcional, pues se refiere a los bienes de la naturaleza idóneos para la satisfacción de necesidades humanas, y esto -la utilidad para el hombre- es lo que distingue a los "recursos naturales" de los "elementos indiferentes", que junto con aquellos integran el todo, que son los bienes de la naturaleza. Estos elementos indiferentes son los bienes naturales no útiles al hombre, o que habiéndolo sido han dejado de serlo. En todo caso, potencialmente, todos pueden llegar a convertirse en "recursos" por obra del progreso tecnológico.

. Los recursos naturales son :

-) el suelo, esto es la tierra útil al hombre;
-) los yacimientos minerales sólidos, líquidos (petróleo) o gaseosos. Estos últimos incluyen los hidrocarburos gaseosos y los gases y vapores endógenos, aptos para producir energía;
-) los recursos hidráulicos, esto es el agua en sus diversos estados físicos y condiciones de existencia: nubes, lluvia, nieve, agua superficial y agua subterránea;
-) flora silvestre, terrestre, (bosques, praderas) o acuática (algas);
-) la fauna silvestre terrestre (animales plumíferos o pelíferos), acuática (peces, moluscos, cetáceos), anfibia (quelonios) o aérea (aves guaneras);
-) el espacio aéreo, incluyendo el aire, el agua meteórica, las ondas hertzianas, la radiación solar y cósmica y los gases de utilidad industrial
-) los recursos panorámicos o escénicos, esto es, los lugares cuya belleza sirve para la recreación humana. Esta tiene incidencia económica en cuanto influye sobre la productividad del hombre y en cuanto es base del turismo como actividad económica;
-) la energía, que puede ser hidráulica, eólica, mareomotriz, térmica (a ba

*) Erich Zimmermann "Recursos e industrias del mundo" (Méjico, 1957) ed. Fondo de Cultura Económica, p.24.

se del empleo de otros recursos naturales, nuclear.

El estudio primario, el de los aspectos intrínsecos de estos recursos, atañe a las ciencias naturales y exactas y físicas y a las que las aplican. Pero en cuanto ellos influyen sobre el hombre como individuo o sobre las colectividades humanas, su estudio entra en el campo de las ciencias sociales y, entre éstas, particularmente, en el de la economía.

Tal situación crea, necesariamente, una zona de contacto entre ambos grupos de ciencias, que nosotros vemos traducido en la integración del grupo de consultores que tiene a su cargo la realización de nuestro programa, en el que hay meteorólogos, cartógrafos, agrónomos, zoólogos, geólogos, hidrogeólogos, economistas y juristas e ingenieros en minas, en electricidad y en hidráulica. También suele crear esa circunstancia motivos de apreciaciones divergentes entre ambos grupos de científicos, por ejemplo entre "proteccionistas" que predicán el "uso inteligente" de ésta como tesis opuesta a la exclusión total de todo uso. Nosotros tratamos de integrar ambos grupos en un solo fin el común: uso de la naturaleza para el bien del hombre, evitando tales conflictos.

4. Zimmermann señala también que el concepto de "recursos naturales" es inseparable del de "resistencias naturales" que define a los obstáculos físicos de la naturaleza que el hombre debe vencer para lograr el aprovechamiento de los recursos naturales. Dentro de tal definición habría que incluir a los efectos nocivos de los recursos naturales, que pueden producir a la vez tanto efectos benéficos como dañinos. Así el agua es útil para el abastecimiento humano, la agricultura, o las industrias, pero también produce inundaciones y salinización o esparce epidemias y epizootias.

Nosotros debemos estudiar tanto los recursos como las resistencias naturales, pues éstas inciden en el rendimiento y disponibilidad de aquéllos. Como por ejemplo: los animales silvestres que constituyen plagas nocivas que afectan el rendimiento de la agricultura, o del hombre.

5. Los recursos naturales han sido objeto de numerosas clasificaciones, según el designio seguido por quienes los estudian. Para nuestro propósito adaptamos la más simple, en renovables y agotables. Los primeros son también llamados fuentes o fungibles y los segundos, fijos o no renovables, aunque todas estas denominaciones pueden no coincidir exactamente. Los no renovables son los incluidos en la letra b) de la enumeración hecha en el párrafo 3 precedente y también los recursos energéticos de la misma fuente. Todos los demás son "renovables" en el sentido de que su uso adecuado no los agota pues se repiten, renuevan o mantienen en un periódico fluir de la naturaleza.

Los no renovables se agotan por su uso, definitivamente, aunque el período de agotamiento puede variar considerablemente. Algunos de éstos pueden ser objeto de reutilización (chatarra, escoria de altos hornos) lo que prolonga su "vida" o disponibilidad, aunque no hasta el extremo de transferirlos de categoría.

Una característica esencial de los recursos naturales, de considerable influencia en su disponibilidad y que por tanto debe ser computada en su valuación, es la recíproca interdependencia no sólo de unos recursos sobre otros si no de los diferentes usos y efectos de un mismo recurso entre sí. La obra humana puede acentuar el efecto de esa inter-relación

pues la utilización inadecuada puede destruir y aún agotar irreversiblemente incluso a los recursos renovables. Esto obliga, en la tarea de evaluación, a examinar el "modo" de uso actual, para determinar si su ineficiencia hace peligrar la futura disponibilidad del recurso, o si una mejora tecnológica en el aprovechamiento puede aumentar esa disponibilidad o rendimiento.

Es útil exponer unos cuantos ejemplos: una tala excesiva de bosques que cubren fuentes de cursos de aguas, provoca la erosión de la tierra, tornándola inútil para uso agrícola. Además hace desaparecer el "tapiz vegetal" que cubre el suelo y que actúa como regulador natural retardando el escurrimiento de las aguas. Esto altera el ciclo hidrológico, provocando sequías en verano y torrentes impetuosos durante las lluvias, que causan inundaciones, que anegan las tierras bajas. El arrastre de sedimentos "embanca" los cauces y acentúa las inundaciones. Análogos efectos erosivos, con todas las secuencias apuntadas, son provocados por las prácticas inadecuadas de cultivo, a favor de la pendiente (*).

La caza abusiva de ciertas especies animales, que a su vez impiden la propagación de otras, trastorna el "habitat" y altera el ciclo biológico. También puede producirse el fenómeno inverso: la propagación artificial de especies alóctonas puede ser dañosa. Es el caso de los ciervos importados a la Patagonia que agotan los pastos y eliminan a otras especies autóctonas. La interdependencia entre varios usos de un mismo recurso se aprecia particularmente en el caso de las aguas, posibles de usos consuntivos (riego, abastecimiento doméstico, ciertos usos industriales) y de otros que no lo son (navegación, producción de energía). Los primeros, según el lugar de utilización, excluyen a los segundos. A la inversa, ciertos efectos nocivos pueden ser convertidos en útiles: terrenos anegados y venenados pueden ser drenados y las aguas provenientes del drenaje pueden ser utilizadas en riego.

La evaluación de los recursos naturales supone tanto medir su "grado" actual de uso, como las reservas remanentes aún no utilizadas.

Esto último tiene considerable importancia -y la confiere a la tarea de evaluación- frente a tres factores:

- 1) la "explosión" demográfica, particularmente en el mundo latinoamericano, que determina un constante incremento de la demanda de recursos naturales para abastecer las necesidades de la creciente población;
- 2) el progreso tecnológico, que, por una parte, aumenta también la demanda de recursos naturales y de energía, y que por otra, como ya apunté, contribuye a su conservación al aumentar su rendimiento.
- 3) el bajo nivel de conocimientos técnicos en los usuarios de los recursos naturales, que determina su explotación inadecuada, y, como consecuencia, no sólo un bajo rendimiento, si no, a veces la ya mentada destrucción o agotamiento irreversible de recursos que bien utilizados son renovables.

La programación del desarrollo económico -reducida su metodología a una síntesis más apretada- comprende las cuatro etapas que a continuación

- 1) Ricardo GONDELLES AMENGUAL "Consideraciones para la formulación de una política nacional de recursos naturales renovables" (Caracas, 1960) Edición Ministerio de Agricultura y Cría, p.6.

enuncian junto con el papel que en ellas juega la evaluación de los cursos naturales :

proyección de necesidades futuras de consumos y servicios, y por tanto de los recursos naturales de que es menester disponer para satisfacerlas. Esta proyección parte de análisis económicos, pero envuelve decisiones de tipo político;

inventario y evaluación de los recursos (incluso naturales) disponibles para satisfacer las necesidades proyectadas, en el momento previsto como necesario;

identificación de los principales problemas que afectan al desarrollo;

definición de políticas (incluso la referente al manejo de los recursos naturales) Esto incluye preparación de proyectos de trabajos, servicios y obras (incluidos los de aprovechamiento de recursos naturales), evaluación económica de los mismos, cálculo de inversiones, definición de prioridades, sugestión de medidas institucionales.

La definición de prioridades en materia de recursos naturales - "estrategia de los recursos" - comprende tanto las relaciones entre usos de un mismo recurso, como de distintos recursos entre sí. Por ejemplo, si se trata de quemar petróleo para producir vapor con fines energéticos o si se lo refinará para obtener subproductos (nafta, etc.) que tienen otras aplicaciones, y se producirá vapor con otros combustibles, o energía con otros recursos. O bajo otro aspecto, si conviene desforestar zonas para dedicarlas a uso agrícola, en vez de mantenerlas para la explotación silvícola. Si conviene sustituir -cuando se puede- el consumo de recursos naturales agotables por el de renovables, aunque generalmente éste sea más caro.

Hablando de recursos naturales no puede ser omitida una palabra acerca de la "conservación". Esta expresión no debe ser sinónima de abstención total del uso -que a veces propician algunos naturalistas- si no de "uso inteligente". En definitiva el problema es de distribución en el tiempo del uso de los recursos naturales (*). Envuelve un problema ético (**): el de si la generación presente debe hacer sacrificios en el aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de la posteridad; y también el de si el individuo debe soportar restricciones en interés colectivo. En uno y otro caso el "sacrificio" consiste o en una menor actividad en el uso, que disminuye el nivel de vida, o en hacer un uso más oneroso - las prácticas "conservacionistas" son caras - para beneficio de la colectividad o de la posteridad. En ambos casos la política conservacionista influye sobre la disponibilidad del recurso y por tanto el inventario de su existencia cobra importancia para la definición de aquélla.

Así definidos el objeto, importancia y ubicación en la programación del desarrollo económico, de la evaluación de los recursos naturales, es preciso detallar los aspectos que ésta debe cubrir :

FACTORES INTRINSECOS A LOS RECURSOS :

(*) S. Ciriacy Wantrup : "Conservación de los recursos" (Méjico, 1957) ed. Fondo de Cultura Económica, pág. 55

(**) William Vogt, "The road to survival" (N. York, 1948) edición S. Sloane Association, p. 335.

- I. determinación de su existencia física. Por ejemplo, prospección y cateo de yacimientos minerales o de aguas subterráneas; medición de existencia de pendientes de valor potencial hidroenergético;
- II medición cuantitativa, que implica tanto medir el grado actual de uso de cada recurso, como la determinación de las reservas remanentes del mismo. En ciertos casos (algunos referentes a recursos hidráulicos) la medición puede consistir en el pronóstico de disponibilidad futura;
- III. medición cualitativa (análisis de minerales o de aguas, etc.);
- IV. exámen de la influencia de unos usos sobre otros del mismo recurso, o entre efectos benéficos y nocivos, en cuanto tal inter-relación incida sobre la disponibilidad del recurso;

FACTORES EXTRINSECOS A CADA RECURSO :

- V. exámen de la interdependencia -útil o nociva- con otros recursos naturales, incluyendo la disponibilidad de energía para su explotación, en cuanto incidan sobre la explotabilidad;
- VI localización respecto del lugar de consumo, determinante del costo de transporte o de otros factores que pueden hacer temporalmente indisponible el recurso. Es el caso de los yacimientos mineros sitos en lugares de acceso difícil o distantes del agua o la energía necesaria para la explotación;
- VII. exámen de la tecnología del aprovechamiento. Esto incluye el "modo" actual de uso, en cuanto una mejora tecnológica en él puede aumentar la disponibilidad del recurso, lo que es particularmente cierto en el caso del uso del agua en irrigación. Bajo otro aspecto, ciertas arcillas continentales de aluminio que hoy no son económicamente explotables pueden llegar a serlo si la técnica apropiada es desarrollada;
- VIII. estudio del régimen jurídico del dominio y tenencia del recurso, en cuanto tales factores institucionales puedan influir en su explotabilidad. Este factor es de particular importancia en el caso del uso agrícola de la tierra;
- IX. estudio de la legislación regulatoria del uso, en cuanto éste influya sobre el rendimiento. Así la legislación sobre pesca suele influir de modo trascendente en la explotabilidad de los recursos piscícolas;
- X. estudios de la utilidad del recurso en función de las necesidades humanas (factores de lugar, tiempo y costo de explotación) que, como dije antes, determina si se trata de un "recurso natural" o sólo de un "elemento indiferente"

1. Llegamos a la explicación de cuál es la tarea abarcada por la etapa actual de las actividades del CRI en esta materia. A proposición de Gifford Pinchot, quien hace medio siglo fundó en el mundo el Movimiento Conservacionista, el 8º Congreso Científico Panamericano (Washington, 1940) recomendó a todos los países de América adoptar diversas medidas en relación a los recursos naturales. La primera fué la de inventariarlos, bajo el concepto de que ninguna programación, ningún uso ordenado es posible, sin la previa determinación -evaluación- de cuales son los elementos físicos con que se cuenta para la actividad económica. El tiempo ha llegado que dejemos de malgastar-dilapidar-nuestras riquezas naturales y aún destruirlas. Es preciso poner orden en su uso y para ello, es tarea preta conocer su cuantía. En nuestro país existen muchos trabajos e informaciones algunos muy valiosos, acerca del conocimiento y evaluación de nuestros recursos naturales. Pero están dispersos entre diversas ofici-

nas públicas nacionales y provinciales, en las universidades y aún en manos de particulares, sin que presten utilidad pues nadie se ocupa de extraer de ellas las conclusiones que, toda juntas permiten extraer. Un experto de las Naciones Unidas determinó recientemente que solo en la órbita del gobierno federal 12 oficinas diferentes se ocupan del conocimiento geológico de nuestro suelo y subsuelo, sin intercambiar información entre ellas. Otras veces ocurre que las normas de medición de un mismo recurso usadas por diferentes oficinas no coinciden, pues responden a diferentes diseños, y por tanto no son comparables las informaciones así obtenidas. Existen también notorios vacíos y lagunas en relación a determinados recursos, respecto de los cuales no se ha hecho nunca medición alguna. En otros casos las mediciones hechas son incompletas o deficientes. Nos hemos propuesto pues, como tarea liminar, hacer una búsqueda exhaustiva para recopilar toda la información existente. Una vez toda junta prestará una singular utilidad que hoy se pierde. Cuando la hayamos reunido, clasificado y analizado (el juicio crítico supone, desde luego, la valoración de la calidad de tal información) podremos obtener dos conclusiones muy importantes: a) establecer la medida en que cada recurso natural es conocido y ha sido medido, obtener la nómina completa de ellos y ofrecer totales de los recursos disponibles según nuestro grado actual de conocimiento; b) determinar, por exclusión, cuáles son los recursos que nos falta por reconocer y medir, o aún saber si existen o no.

La respuesta a este segundo interrogante será tanto o más trascendente que la que obtengamos para el primero. Y ésta, la medición cuantitativa y cualitativa de qué es lo que sabemos de nuestros recursos, se está haciendo conforme a los patrones enumerados supra en el párrafo 10.

En cuanto al conocimiento faltante formularemos detallados programas para su medición, que comprenderán :

- a) descripción de las técnicas utilizables en la medición, Por esto tienen particular importancia los estudios sobre la aerofotogrametría y sobre interpretación de la fotografía aérea, que serán cubiertos por el consultor a cargo del tema "Cartografía y geodesia". Y también los estudios meteorológicos (en cuanto son utilizables en el pronóstico de disponibilidad y en la medición de los recursos hidráulicos) que integran las responsabilidades del consultor en climatología. Esta parte del trabajo debe incluir también la programación de investigaciones que permitan llevar a la adopción de mejoras tecnológicas (o de nuevas técnicas) en el uso de los recursos, que aumenten el grado de eficiencia de su aprovechamiento;
- b) cálculo del costo de los programas de medición;
- c) estimación del tiempo de ejecución. Adviértase que algunos pueden ser de realización rápida y en una sola vez, en tanto que otros (mediciones hidrográficas) pueden requerir considerables períodos de tiempo (hasta 25 años) y una permanente actualización de las mediciones;
- d) sugerión de prioridades para la ejecución por partes de estos programas, a base de la que ofrezcan mayor; más inmediato interés para el país;
- e) sugerión de medidas de ordenamiento administrativo que permitan una mejora en la actividad de medición a cargo de las agencias públicas.



f) sugestión de normas uniformes para la medición y evaluación de cada categoría de recursos naturales.

12. El CFI ha contratado como consultores a técnicos que revistan entre las figuras más relevantes del país por su idoneidad en sus respectivas especialidades. En los capítulos que siguen continen la versión de las disertaciones con que cada uno de ellos explicó los trabajos a su cargo en reuniones públicas celebradas en la Facultad de Ciencias Económicas de Córdoba y en la Academia Nacional de Ciencias de la misma ciudad, los días 29 y 30 de agosto de 1960. Cabe aclarar que el ing. Juan Victoria tiene asociado a su trabajo sobre los recursos hídricos subterráneos al Dr. Alejandro Bordas y que el agr. Isidro Estiú es colaborador del agr. Antonio M. Saralegui, cuyos servicios ha contratado el CFI para el tema "Cartografía y geodesia". Así mismo el ing. Tomás Ezcurra realiza su trabajo sobre los recursos minerales en cooperación con el Dr. Victorio Angelelli. Ing. Juan A. Figueroa Bunge actúa eficazmente como Director Adjunto del Programa cuya coordinación me ha sido confiada.

13. Se han iniciado gestiones para que la Dirección de Parques Nacionales cubra directamente el capítulo relativo a los recursos manorámicos y esotéricos.

14. Finalmente deseo explicar que la conclusión del trabajo de los consultores está proyectada para mediados del año 1961. A su término se editarán todos los estudios, junto con una introducción y resumen a mi cargo. Probablemente se imprimirán cinco volúmenes, con más de 300 mapas y gráficos. Una completa nómina bibliográfica que reunirá y clasificará toda la documentación reunida, integrará la edición.

Proyectamos también, para unos meses después que ésta haya circulado y sido objeto de observaciones y comentarios críticos, reunir una gran mesa redonda, con todos los funcionarios nacionales y provinciales, y científicos y técnicos particulares interesados en el tema, con el doble objeto de recoger las críticas a nuestro estudio y con el de intentar promover la segunda etapa: la prospección, la medición y evaluación de los recursos aún no conocidos o no medidos, y la de coordinar por acuerdos de trabajo la acción que las agencias de los diferentes niveles de gobierno (federal y provincial) cumplen en esta materia.

C A P I T U L O 2

CARTOGRAFIA, GEODESIA

Y AEROFOTOGRAMETRIA

por

Isidro Estiú °/

CARTOGRAFIA Y GEODESIA

Un hecho bien conocido por quienes actuamos en el campo Cartográfico-Geodésico es el siguiente: mientras un país no dispone de levantamientos topográficos, las exigencias por realizarlos son casi nulas; pero una vez que se inicia su ejecución y comienza su empleo utilitario, aumentan enormemente las presiones para que se completen y se vayan haciendo renovadamente de mejor y mejor calidad.

En otras palabras: mientras no se perciben en forma directa los beneficios que derivan de la utilización de buena cartografía, no hay preocupación por elaborarla; una vez que se recogen los primeros frutos resultantes del uso técnico de los primeros levantamientos, se comprende su real trascendencia y se agotan medios para contar cuanto antes con excelente documentación de esta clase.

Esta referencia puede, de primera intención, parecer un tanto peregrinilla; pero tiene, sin embargo, honda causa que la rige y esta causa es de carácter económico.

En efecto, la ejecución de trabajos geodésico-topográficos implica efectuar inversiones de gran importancia. Y ello es lo que fundamentalmente retarda la realización de las primeras labores. Porque en este caso -como en tantísimos otros de muy variada índole- la más terminante experiencia ajena no es suficiente como para animar a saltar la barrera económica y es entonces inevitable pasar por esa primera experiencia propia que ha de decidir todo un porvenir.

Y como esa primera experiencia requiere, por lo general, sumas nada despreciables, mucho se tarda en encontrar la ocasión propicia para materializarla.

Esto, además, porque los trabajos cartográfico-geodésicos en un principio no dan lustre a nadie: ni a quien los propone, ni a quien los decide, ni a quien los ejecuta, por otra parte, el gran público ni los ve, ni los oye, ni puede apreciarlos debidamente.

No tienen la fuerte objetividad del gran edificio para hospital o escuela, o del barrio de viviendas populares, o de los grandes y suntuosos aeropuertos.

Pero a la inversa de éstos, que han de insumir continuamente grandes sumas, para asegurar su eficiente explotación a lo largo de su vida utilitaria, los trabajos cartográfico-geodésicos proporcionan permanentes beneficios sin inversiones adicionales y las sumas que se ahorran gracias a ellos, de difícil estimación, son sin duda enormes y representan en definitiva un valor varias veces superior al monto invertido en su ejecución.

La realización de trabajos topográfico-geodésicos es, pues, en primerísimo término un excelente negocio para el Fisco. Siempre, naturalmente, que se lleven a cabo en forma racional y obedeciendo a planes razonablemente establecidos.

Y ya que lamentablemente no podemos apoyar estas palabras en hechos producidos en nuestro país (pues no es nuestro fuerte la calidad y extensión de los trabajos cartográfico-geodésicos) citaré a continuación un caso que seguramente resultará particularmente ilustrativo.

Me refiero a Suiza, esa extraordinaria nación que descuella por tantas cosas admirables. Pues bien, en ella los trabajos cartográfico-geodésicos tienen altísima expresión material. Pero, debe destacarse, a costa de inversiones respetables, inversiones que, dadas las características de la Administración suiza, no debemos abrigar la menor duda de que han sido decididas después de cuidadosa reflexión.

Suiza tiene una extensión de cerca de 30.000 kms.2, ligeramente superior a la nuestra, en la provincia de Tucumán. Y Suiza posee desde hace muchos años notables cartas topográficas y trabajos geodésicos de excepción,

Pues bien, precisamente como consecuencia de la posesión de estos excelentes elementos, la Confederación resolvió, accediendo a los repetidos deseos cantonales, mejorar sus levantamientos.

Desde 1880 hasta 1920 se han rehecho por dos veces, mejorándolos, aquellos inestimables documentos cartográficos, y en 1926 se comenzó por tercera vez la modernización de los trabajos.

Esta nueva tarea se ha previsto terminarla para 1972, es decir, un lapso de 46 años, con una inversión media anual de 3.000.000 (tres millones) de francos suizos, lo que representa aproximadamente un total de 138 millones de francos suizos a sea unos dos mil ochocientos millones de pesos argentinos de 1960.

Para comprender rápidamente lo que ésto representa, traslado los valores señalados a nuestro territorio y resulta que para producir una carta topográfica de la calidad de la que tendrán los suizos a su disposición en el año 1972, si en la Argentina se iniciaran hoy los trabajos y se llevaran a cabo con un ritmo diez veces más intenso que el que han dado los suizos a su labor, tendríamos todo terminado en el año...2400 y habría que pensar en la módica inversión de doscientos cincuenta mil millones de pesos valor 1960, o sea unos 7 millones de dólares anuales durante al menos de 400 años.

Y ésto sin contar el territorio de la Antártida el cual, como veremos luego, no es de los que ofrece menor interés desde el punto de vista cartográfico.

Creo que la precedente referencia (que no es única pues Francia, Inglaterra e Italia entre otras se encuentran empeñadas en tarea análoga) es determinante y si bien estamos aún lejos de necesitar trabajo de aquella suprema calidad, piénsese en lo mucho que en este aspecto tenemos por perder ya que puede estimarse tan sólo en un 10% del área de nuestro territorio nacional la superficie cubierta con documentos topográficos y trabajos geodésicos más o menos aceptables.

Naturalmente, entre los muy grandes beneficios que proporcionarían estos trabajos topográficos ha de contarse en muy primera línea el conocimiento integral de los recursos naturales.

Las técnicas modernas que se utilizan para elaborar cartografía, incluyen la Aerofotogrametría y ésta con sus aerofotogramas proporciona como ninguna otra la más completa imagen del terreno, imagen que en determinadas condiciones de observación es tridimensional, y que si es examinada por expertos bien adiestrados en foto-interpretación aérea, suministra una increíble información de la superficie del terreno y del subsue-

lo, con la que es posible planear las más variadas operaciones incluyen la exploración, estudios y explotación de suelos, aguas superficiales y subterráneas, bosques, tierras, yacimientos minerales, faunas regionales, restos arqueológicos, etc., etc.

Nada escapa hoy a esta modalidad de trabajo y los resultados más extraordinarios coronan tal actividad.

La impresión de aerofotogramas tiene hoy una trascendencia enorme, ya que el que los obtiene entra con ellos en posesión de la información más segura y completa de las posibilidades de utilización provechosa de las riquezas naturales comprendidas en la zona que aquéllos han registrado.

Es por eso que hoy día, el contralor de la obtención de fotografías aéreas tiene particularísima importancia y el Estado debería de entrar en posesión de copia de todas las que se impresionen, para ponerlo a cubierto de cualquier sorpresa en materia de aprovechamiento y explotación de recursos naturales.

No extrañe pues, que países de poco desarrollo y moderados medios económicos sean asediados por grandes potencias, las que después de ofrecer toda clase de facilidades, se ven favorecidas con la orden de obtener aerofotografías sobre su territorio.

Tal lo ocurrido en Pakistán, Afganistán y Libia donde con el auxilio de Planes económicos internacionales se ha procedido, para estudiar ampliamente sus recursos naturales, a retratar desde el aire extensiones que se miden por millones y millones de hectáreas.

Pero en otras ocasiones se procede en distinta forma como podrá apreciarse con la siguiente referencia:

En el número 11-abril 1958 de THE PHOTOGRAMMETRIC RECORD, revista que es órgano oficial de la Sociedad Inglesa de Fotogrametría, hay un detallado relato escrito por Mr. P.G. Mott, con el que da cuenta del trabajo aerofotográfico cumplido por cuenta y orden del Superior Gobierno Británico sobre la Antártida Argentina (considerado por el relator territorio inglés) en los veranos 1955-56 y 1956-57, durante los cuales se impresionaron aerofotogramas de unos 10 millones de hectáreas aproximadamente en la Tierra de Graham, afrontando riesgos y venciendo dificultades extraordinarias, poniendo en juego una organización respetable de la que participaron un rompehielos, dos helicópteros, dos aviones Catalina, importantes instalaciones de radio y de aviación más un sinnúmero de elementos terrestres y aéreos, incluyendo el transporte y aprovisionamiento de más de 300.000 litros de combustible.

Toda una nutrida y costosa expedición, que dejó gran parte de su impedimenta depositada en el lejano y helado territorio durante la larga noche del año 1956.

Bien sabemos que los ingleses son muy amantes del deporte, más teniendo en cuenta que todos los gastos de tan esforzada empresa fueron pagados con fondos del Gobierno del Reino Unido, es de creerse que el aspecto deportivo no debe haber pesado mucho en la balanza ya que tal gobierno, con su bien ganada fama de buen inversor, debe haber considerado conveniente la operación cuyo costo, si bien no queda detallado en el citado artículo, puede estimarse en más de 700 mil dólares, es decir, más de 9 millones de pesos actuales.

Bonita suma como para proveer de buena documentación cartográfica fundamentos geodésicos a nuestra provincia de Misiones, por ejemplo. Y para terminar con el tema de este otro comentario:

Mr. Mott, comienza su informe sobre la expedición aerofotográfica diciendo textualmente: "Los americanos, con sus recursos verdaderamente enormes, manifiestan que ya han cubierto la mayor parte de la Antártida con aerofotografías y a la vista de ello parecería que no ha quedado mucho por hacer...".

Es decir, que los ingleses fueron en definitiva a servirse de un manjar que ya había sido repetidamente gustado por otro.

Cuanto dejo señalado habla pues por sí mismo con la más amplia elocuencia de la importancia que cabe asignar a la topografía, a la geodesia, a la aerofotografía y a la fotointerpretación aérea, en el desarrollo integral del país, importancia que supera toda ponderación y justifica sobradamente la preocupación del Consejo Federal de Inversiones por establecer en forma ordenada lo que tales actividades han rendido hasta el presente y lo que ellas han de brindar en el futuro.

Como se ve, todas las demás materias que abordan los restantes concurrentes del Consejo son, en alguna medida, tributarias directas o indirectas del conocimiento cartográfico del territorio nacional. Pero a ello debe agregarse mucho más aún: no hay obra de ingeniería -cualquiera que sea su importancia- desde la construcción de un simple edificio hasta la del más arriesgado puente; desde el simple canal de riego hasta el grandioso dique de embalse; desde la modesta sonda vecinal hasta el camino de montaña más sinuoso y dilatado, que no obligue al ingeniero, (a fin de resolver el problema con la mayor eficiencia técnica y económica) a conocer de antemano cuanto accidente presente el suelo en la región en que ha de emplazarse la obra o en la zona que ha de servir con ella.

Por eso el ingeniero tiene que agotar medios para llegar a aquél conocimiento, usando con tal objeto los que en relación con su tarea le produzcan con mínimo esfuerzo, máxima rapidez y razonables inversiones, las mayores seguridades para su futura labor.

Esto implica, cada vez que haya de encararse una Obra Pública de Ingeniería, la utilización de un adecuado levantamiento topográfico y, si éste no existe, -como sucede en la casi totalidad de los casos que hoy día se presentan- encarar su inmediata ejecución.

Tal ejecución así obligada no satisface, por lo general, debidamente el fin para el que se destina y de esta circunstancia deriva que, en ocasiones, la obra no se llega a proyectar como corresponde con los consiguientes perjuicios técnicos y económicos originados ineludiblemente por su construcción deficiente y en su inconveniente explotación.

Porque proyectar la obra no es simplemente estudiarla emplazándola en un lugar inadecuado, sino que es elegir su ubicación demostrando que por esa la mejor -la única- excluye a todas las demás y fijada así ésta ha de erigir la obra en su lugar.

De modo pues que la disyuntiva es simple: o las Obras Públicas de Ingeniería se estudian incompleta e irracionalmente o para lograrlo se apea a un buen levantamiento topográfico que, de no existir, es inevitable realizarlo.

Obras de esta naturaleza no pueden, naturalmente, realizarse dos veces: una sin auxilio de documentación topográfica adecuada; otra basándose en el más cuidado levantamiento. Unicamente así podría, sobre las bases ciertas, pulsarse el monto increíble de los perjuicios que produce la falta de representaciones cartográficas convenientes.

Pero la experiencia habla terminantemente y aún en algún caso verdaderamente excepcional, se ha podido valorar en modo concreto las consecuencias del proceder en una u otra forma.

Así, el ramal férreo entre Catamarca y Tucumán (desde Superí hasta La Cocha, cruzando la Sierra del Totoral) brinda un notable ejemplo.

Hace casi 70 años, en 1891, el ingeniero Santa María y posteriormente, en 1907, la Dirección General de Ferrocarriles de la Nación intentaron resolver el problema. Y repetidos estudios sucesivos (1912, 1920 y 1923) en los que se invirtieron cuantiosas sumas, no pudieron lograr otra cosa que proyectos más o menos incompletos caracterizados todos ellos por una serie de obras semejantes entre las que se destaca la terrible necesidad de perforar aquella Sierra con túnel de 6 a 10 kilómetros de longitud, utilizando cremallera en varios tramos de la línea, en razón de las fuertes pendientes consideradas insalvables.

La decisión adoptada en 1941 de efectuar un gran levantamiento aerofotogramétrico de toda la región para estudiar debidamente el problema, condujo sin vacilaciones a la solución y con ella a reducir la longitud del túnel previsto a sólo 1000 metros y a proyectar el ramal sin cremallera, con pendientes inferiores al 22 por mil.

Estas modificaciones increíbles pusieron de manifiesto en forma inmediata diferencias de costo en la construcción que pasaban de 20 millones (moneda de 1941) y sumas enormes en la futura explotación de la línea férrea. Mas el levantamiento que permitió tan brillante resultado, si bien justificó, como era de preverse, el monto invertido en su ejecución, fué un esfuerzo en cierto modo perdido ya que en razón de su particular destino, será muy difícil que en el futuro pueda utilizarse para resolver cualquier otro problema de la región. Este es el grave peligro de la realización aislada de trabajos topográficos y geodésicos que se traduce fatalmente en dispersión de esfuerzos e inversiones.

Por eso, la labor cartográfico-geodésica del país ha de encararse en forma orgánica, planéandola en detalle y llevándola a cabo mediante el concurso de entidades públicas o privadas capacitadas para ello, con métodos del más alto rendimiento y personal especialista convenientemente preparado.

Y ha de prestarse además particular atención a la necesidad de terminar los trabajos en un tiempo prudencial ya que cada día que transcurre sin darles fin significa serio quebranto para el país entero,

Afortunadamente en la actualidad puede, con aquél fin, hacerse uso intensivo de un procedimiento muy valioso: el aerofotogramétrico.

Con él es posible, en primera aproximación, elaborar una carta expeditiva de todo el país en plazo no mayor de diez años; pero -lo que es más importante- con la seguridad de tener una imagen completa del territorio nacional en aerofotogramas los cuales son además aptos para fotointerpretación y por tanto para inventariar y clasificar los recursos

naturales, labor ésta que así se podría cumplir en no más de 2 o 3 años.

Un ejemplo concreto de lo que puede hacerse en tal sentido acaba de dar el Sr. Carlos Francia, cuyo Instituto Geográfico Nacional ha cubierto con aerofotogramas en el año 1957 alrededor de 2 millones de km². (es decir, superficie equivalente a los 2/3 de la de nuestro territorio) dentro de la cual se ha utilizado para fotointerpretación aérea miles de aerofotogramas que han proporcionado información inestimable en la exploración petrolífera del Sahara francés.

Por otra parte, los nuevos procedimientos de gabinete, en los que se emplean instrumentos de nueva concepción y gran rendimiento, permiten llegar a una organización industrial en la producción cartográfica y el momento en que se pongan en acción nuevos aparatos, totalmente automáticos, sucederá algo portentoso, puesto ya de manifiesto terminantemente en los ensayos de laboratorio: será posible construir cartografía prácticamente sin intervención humana, dibujándose los detalles de la misma en forma tal que equivaldría a desplazarse y medir sobre el terreno a una velocidad vecina a los diez mil kilómetros por hora.

ñores :

Hemos señalado varios de los aspectos que han de ser abarcados por nuestra tarea de consulta y hemos tratado de dar idea de lo que los mismos pueden significar económicamente para el país: cuánto se pierde día a día por no disponerse de cartografía y trabajos geodésicos adecuados, más lo que deja de ingresar también todos los días por no conocerse como es debido los recursos naturales a través de la segura e irremplazable técnica de la foto-interpretación aérea.

Y de propio intento no he querido abordar hoy, lo que puede significar en el orden de los beneficios si los trabajos cartográficos se encaminan con vistas a su aprovechamiento en la labor catastral, la cual, esperamos confiadamente, tome vigoroso impulso en muy próximo futuro.

Con estas palabras finalizo esta información, deseando poder dar cuenta en próxima oportunidad de los primeros elementos que han de integrar nuestro informe consultivo para el Consejo Federal de Inversiones en las ramas de la Cartografía y la Geodesia.

CLIMA Y METEOROLOGIA

SEÑORES:

Para cubrir el tema encomendado, se encara un estudio que cubrirá el siguiente temario:

Una introducción de carácter meteorológico.
Descripción climatológica general argentina.
Varios capítulos sobre la influencia de la meteorología en el agua, la producción agropecuaria, la energía, el transporte, la industria, etc.

Un capítulo sobre los organismos que se ocupan del tema y uno, último, de observaciones generales y recomendaciones. En lugar de hacer una descripción de cada capítulo, prefiero exponer en brevísima síntesis algunos tópicos del trabajo, es decir, un breve resumen de algunas aspectos, citando algún ejemplo para mostrar qué es la Meteorología y cuál es su utilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales.

METEOROLOGIA es la ciencia que estudia la atmósfera y los fenómenos que en ella se producen, con el objeto de descubrir las leyes que explican esos fenómenos y, conociéndolas, poderlas aplicar al mejoramiento del saber y a la resolución de problemas reales.

La Meteorología nació con el hombre, floreció en Grecia, revivió en el Siglo XVIII y XIX con Torricelli, Pascal, Boyle, Dalton y otros, que crean los medios para medir presión, temperatura, etc. Cuando medimos recién conocemos, pero recién con el telégrafo comenzó el auge de la meteorología, pues fué posible recibir en un lugar todas las informaciones casi simultáneamente con la observación. Desde entonces los progresos son acelerados y día a día aparecen nuevos conocimientos que nos permiten afirmar la gran importancia que tiene la aplicación de esta ciencia en el desarrollo nacional, pues sus factores influyen en el hombre, y sus obras, en los seres irracionales y sus vidas, en las plantas y su desarrollo y aún en el suelo y sus rocas.

La Meteorología, dijimos, estudia la atmósfera y los fenómenos que se producen en ella; para ello debemos medir sus elementos físicos y químicos y las variaciones de los mismos.

Como es imposible repetir las condiciones del tiempo en el laboratorio, debemos medir esos elementos cuando se producen en el gran laboratorio que es la tierra, con estaciones diseminadas sobre todos los continentes y los mares y realizar, desde ellas, todas las observaciones hasta la máxima altura posible, para estudiarla no sólo en el plano de la tierra - séame permitida esa expresión - sino en el espacio, pues la atmósfera se extiende, aproximadamente, hasta los 1.000 Km., aunque su límite superior es difícil de definir.

Sin embargo, a pesar de su gran espesor, todos los fenómenos que normalmente observamos y que más directamente nos afectan, como son las tormentas, las lluvias y sus nubes productoras, etc., se desarrolla en lo que llamamos la tropósfera, primera capa de 10 a 20 Km. de altura sobre el suelo; arriba de ella están la estratósfera, la ionósfera y la exosfera.

Esas estaciones a que nos hemos referido, diseminadas, realizan la observación y la transmiten; las centrales meteorológicas las reúnen, las usan en sus análisis y luego las conservan para estudios posteriores y para las aplicaciones climatológicas.

Nuestro país creó el Servicio Meteorológico Nacional en 1872. Fué su primer Director el Doctor Gould y su primera sede central se estableció en Córdoba. Cuenta en este momento con una extensa red

pluviométrica de 3.500 estaciones, con poco más de 300 estaciones sinópticas de superficie, apenas 22 estaciones con globos pilotos para observación del viento en altura hasta los 3 a 6 Km., sólo 5 estaciones con radiosondeo (Ezeiza, Córdoba, Bahía Blanca, Ushuaia, Orcadas) para la medición de presión, temperatura y humedad en altura hasta los 15 a 25 Km. y, escasamente, 3 estaciones con Radar viento, que nos permite también medir el viento hasta esas mismas alturas.

El funcionamiento de ese Servicio Meteorológico cuesta unos 100 millones de pesos, es decir, unos 42\$/Km² ó 0,42\$/hectárea ó \$ 4,9 por habitante por año, es decir, un poco menos de lo que cuestan 4 cigarrillos. En Estados Unidos se gastan, aproximadamente, 250\$/Km² en lugar de los 42\$/Km² nuestros.

Cuál es el objeto de dar estos datos? Poner en evidencia que, tratándose de una ciencia observacional, el no tener la cantidad necesaria de estaciones - lógicamente, i pide tener todos los datos medidos, que son fuente imprescindible de información, sin la cual los estudios posteriores nunca pueden tener gran calidad.

Desde el punto de vista climatológico, que necesita de las estadísticas, es necesario contar con la continuidad de observación por año, en lugares fijos.

Temperatura..... 10 a 25 años
 Precipitaciones..... 25 a 50 años

En nuestro país tenemos

	2	estaciones	con	100	años	de	registro
20	"	"	"	75	"	"	"
110	"	"	"	50	"	"	"
170	"	"	"	25	"	"	"
270	"	"	"	10	"	"	"
317	"	"	"	1	"	"	"

Desde el punto de vista del pronóstico, podemos decir que esta ciencia es similar a la medicina. Para su diagnóstico el médico necesita el máximo de medidas y observaciones y para un buen pronóstico de evaluación necesita la repetición de medidas en las mismas condiciones, exactamente lo mismo ocurre con la meteorología. Un médico sin termómetro, sin radiografías, electrocardiogramas, análisis y otros medios de observación, es lo mismo que un meteorólogo sin datos, sin estaciones, sin radio sonda, sin radar, etc.; ambos serían simples aficionados o, lo que es peor, simples mistificadores.

Para poder beneficiarnos todos con un buen servicio meteorológico y, fundamentalmente, con una buena fuente de información meteorológica, que cualquiera podría usar para sus estudios aplicados que veremos enseguida, es necesario mejorar la red de estaciones y aumentar el plantel de profesionales. Sólo dos palabras sobre estos últimos: Recién en 1953 se creó la carrera de Meteorología en el país, funcionando en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. De ella han egresado 24 licenciados de los cuales 6 son extranjeros y, actualmente, cuenta con unos 30 alumnos - 10 extranjeros - distribuidos entre sus cuatro años de cursos. La fuerza total de profesionales en actividad, no sobrepasa los 45 en todo el país. Cifra por demás escasa si se piensa todo lo que falta hacer en esta materia.

II - CONSIDERACIONES SOBRE LA CLIMATOLOGIA EN GENERAL

Analizado, muy rápido y superficialmente, como lo hemos hecho, los distintos aspectos que componen el panorama general de las ciencias meteorológicas, veamos qué pueden hacer esas ciencias y sus aplicaciones para permitirnos un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, facilitando la acción del ser humano y contribuyendo, en suma, al progreso y mejoramiento de la economía nacional.

Es evidente que la tierra, desde su solidificación, el hombre desde su nacimiento, los seres irracionales, las plantas y en general todo lo que forma nuestro mundo habitable, incluyendo los mares y las magníficas construcciones de la humanidad, viven sumergidos en la atmósfera que lo cubre todo como el mar a sus peces. Siendo así, resulta evidente que siempre existirá una relación real, positiva y posible de ser estudiada, entre la atmósfera y todo lo que ella cubre. En ella vivimos y por ella también viven todos los seres animales y vegetales; sin ella no existirían, por lo menos, con la conformación y constitución que conocemos.

Pero dejemos la fantasía, con la realidad tenemos suficientes temas de investigación y trabajo como para satisfacer las más amplias aspiraciones de saber y la inmensa inquietud de todas las mentes que incursionan en estos temas. Siempre hay algo más para estudiar, siempre hay algo que aprender y ése es el estímulo más poderoso del ser humano.

La influencia de esa atmósfera y sus fenómenos, como es lógico pensar, se manifiesta con muy distintas gradaciones, según sea el ámbito, el lugar o elemento que deseamos estudiar. Así tendrá una mínima acción, casi nula, en la vida de los peces en las profundidades abismales, mientras que se manifiesta con toda su potencia en la vida silvestre sobre la superficie sólida de la tierra.

El clima considerado en su conjunto de factores elementales define, qué es lo que puede vivir naturalmente en cada región, en cada punto de la tierra.

Pero el hombre con su raciocinio, su inteligencia y su trabajo, puede variar algunas de las condiciones naturales, aportando nuevos elementos que modifiquen ese ambiente para permitir la vida a nuevas plantas o seres que, de otra manera, no existirían; y si no es posible modificar las condiciones puede, al menos, aprovechar el conocimiento de las características climáticas para producir mejor.

En todos los casos, el conocimiento de la acción de los factores climatéricos influye en la decisión de: dónde! cuándo! y cómo! hacer mejor una tarea. Hasta los más elementales al caminar tomamos la vereda del sol o la sombra y para trabajar usamos el lugar más confortable.

Veamos algunos ejemplos prácticos de la Climatología Aplicada, que como sabemos, se ocupa de la utilización práctica de las técnicas climatológicas en problemas reales.

1 - El clima y la vegetación

Como ya se dijo, es en la actividad agropecuaria donde los efectos del clima demuestran con todo su vigor y resultan un factor fundamental, especialmente en la vegetación en general y en los cultivos, pues la planta no puede trasladarse de ambiente en busca de mejores condiciones o de protección contra los factores adversos.

Pero no es sólo el ambiente zonal el que interesa, sino el reducido a cada planta, pues ésta vive en ese lugar y na en el término medio de la región. Tanta importancia tiene ese estudio, tam especializado es, tanta técnica especial de observación tiene que hoy forma una rama importante dentro del estudio del clima, con el nombre de Microclimatología.

El estudio zonal me dirá si las condiciones medias de la región son aptas para un cultivo y la microclimatología puede establecer dentro de ella cuáles son los lugares y las condiciones en las que se producirá mejor. Y aún más, puede ser muy bien que las condiciones medias no sean apropiadas, pero un estudio microclimático nos dirá que en determinadas condiciones puede producirse un cultivo. Por ejemplo; en los países nórdicos, Escandinavia y Rusia, donde los inviernos son tan crueles y largos y la nieve tan abundante, se siembra trigo antes de las nevadas invernales, éste germina bajo la nieve que le sirve de protección como invernáculo y crece bajo ella; al retirarse la nieve ya tenemos a la vista la planta desarrollada. El clima medio de esa época, con varios grados bajo cero, nos dicen de la imposibilidad del cultivo, pero el microclima debajo de la capa de nieve, con su temperatura escasamente superior al cero grado, ayudado por la permeabilidad a las radiaciones solares, nos dicen que en ese lugar pueden cultivarse algunas especies.

Otro capítulo importante comprende los estudios sobre la forma de combatir las inclemencias atmosféricas, como el granizo y las heladas. En la Provincia de Mendoza actualmente se está realizando una campaña experimental de lucha contra el granizo, que tanta influencia tiene en los cultivos de la vid y el olivo.

La campaña iniciada tendrá una duración de 5 años, recién estamos en el tercer año; es prematuro por lo tanto hablar de conclusiones; sin embargo el último verano los resultados fueron altamente halagadores; la zona de Mendoza donde se realiza la campaña casi no tuvo granizo perjudicial, mientras que en San Rafael, donde no se llevan a cabo las experiencias, sufrieron grandes pérdidas producidas por el mismo. El procedimiento que se emplea es la siembra de niebla con núcleos de condensación de ioduro de plata.

Para la lucha contra las heladas se emplean varios procedimientos por todos conocidos, calentamiento, agitación, riego por aspersión y nieblas artificiales. La aplicación de cualquiera de esos procedimientos de lucha contra las inclemencias del tiempo requieren:

- 1 - Un estudio sobre la eficacia del equipo para determinar una distribución adecuada de los mismos.
- 2 - Un estudio sobre el gasto producido por su empleo ligado a la frecuencia de utilización.
- 3 - Un estudio que asegure un oportuno pronóstico de la helada que permita poner en funcionamiento en tiempo al equipo de lucha.

En esto se trabaja intensamente y el Servicio Meteorológico Nacional tiene instalado un servicio de pronóstico de helada para los productores del Alto Valle del Rio Negro, donde una sola helada en el momento crítico, puede producir pérdidas superiores a los 200 millones de pesos, que se evitarían con un aviso oportuno. Podríamos citar muchos ejemplos que, analizados, nos mostrarían que la protección meteorológica por sí no produce ganancias, pero sin duda evita pérdidas y esto último no siempre se aprecia debidamente, ni en éste ni en otros órdenes de la vida, a no ser que nos toque directamente.

Veamos otros problemas.

2 - La Meteorología y el agua.

Una buena parte del llamado ciclo del agua: evaporación, condensación y precipitación, caen dentro del dominio de la Meteorología.

El estudio de estos factores es de gran importancia para la hidrología y para la realización de obras hidráulicas.

La precipitación es índice de caudales disponibles, la evaporación de pérdidas.

El agua aprovechable con fines hidráulicos está formada por la que se escurre por la superficie y aquella que aflora luego de habers insumido, y toda proviene de la precipitación. Por ello es importante medir todos los tipos de precipitación con las estaciones pluviométricas y nivométricas, obteniendo así el dato que nos permitirá pronosticar el caudal total de agua.

Es así como, conocida por otro lado las pérdidas por evaporación y las de absorción del suelo, se pronostican las crecientes de los ríos que tienen su régimen estudiado. También acá el conocimiento de ese ciclo me permite aprovechar mejor las distintas zonas húmedas del país cultivando en cada una de ellas las especies más apropiadas. En el caso de excesos, como son las inundaciones, su aviso oportuno puede evitar las pérdidas de ganado y aún de vidas humanas.

3 - Influencia de los elementos meteorológicos en el transporte

Existen tres sistemas de transporte:

- 1 - Por aire
- 2 - Por agua
- 3 - Por tierra

En el transporte aéreo la influencia es evidente. De una buena protección meteorológica depende, en todos los casos, el mayor éxito de la operación y en muchos casos la vida de quienes vuelan. Pero la acción meteorológica no sólo se evidencia en el vuelo, pues también sus estudios son decisivos para:

- 1 - Determinar el emplazamiento correcto de los aeródromos.
- 2 - Determinar la orientación de las pistas.
- 3 - Seleccionar la mejor ruta de operación
- 4 - Planear la operación de vuelo, etc., lo que en todos los casos representa una economía como consecuencia del mejor aprovechamiento del material.

En el transporte sobre agua, ya sea éste marítimo, fluvial o lacustre, y para todos los tipos de naves, comerciales o deportivas, también resulta evidente la influencia de los elementos meteorológicos puestos de manifiesto, principalmente, por el movimiento de las aguas, la acción del viento, las precipitaciones y la niebla, sin olvidar los efectos de la humedad y la temperatura sobre la carga transportada. Por consiguiente, un oportuno pronóstico y el estudio de su influencia puede evitar pérdidas apreciables.

En el transporte terrestre ya es menos evidente la acción meteorológica, pues el soporte del móvil es más rígido que el agua o la atmósfera. Sin embargo la precipitación influye en los caminos, ya

como agua en la tierra o como nieve o hielo en cualquier tipo de ruta, sin olvidar la niebla, inconveniente común a todos los transportes y la temperatura que afecta el rendimiento de los motores, etc.

En resumen, en el transporte el aporte de la meteorología es decisivo y definitorio en algunos casos. En otros tendrá menor importancia, pero siempre puede proporcionar un elemento de juicio para obtener un mayor rendimiento del material que empleamos.

4 - Meteorología y Energía

Este tema, de gran actualidad, ha sido motivo de inquietud hasta en los niveles de las Naciones Unidas, quién ante un posible agotamiento de las fuentes convencionales de energía ha producido un estudio sobre "Nuevas fuentes de energía y desarrollo económico", en el que se trata el tema del aprovechamiento de la energía solar, la energía eólica, la energía cinética y térmica de los mares y la energía geotérmica.

Las dos primeras fuentes, energía solar y eólica, requieren estudios eminentemente meteorológicos y ofrecen interesantes posibilidades de empleo en nuestro país.

Teniendo en cuenta que el aprovechamiento de las radiaciones solares no está limitado, exclusivamente, a condiciones de máxima intensidad, las zonas de bajas latitudes, las de alturas elevadas y las de escasa nubosidad, ofrecen condiciones particularmente interesantes como ocurre especialmente en las zonas Norte, precordillerana y semi-áridas, con la gran frecuencia de días claros que ofrecen posibilidades por demás importantes. Su aprovechamiento sería inagotable, pues es una fuente natural y permanente de energía. Ejemplos: calentamiento de agua, calefacción, hornos de fundición de muy altas temperaturas, destilación, procesos fotoeléctricos, etc.

En lo referente a la energía eólica, si bien se usa para empuje de embarcaciones primordialmente menores y deportivas, para bombeo de agua y para algunos pocos generadores de electricidad, también su uso está descuidado y merece una mayor atención. En otras partes del mundo funcionan algunos eolomotores de cientos de Kw. que puestos en serie alimentan de energía eléctrica a pequeñas poblaciones.

En el país se han hecho algunos estudios sobre este tema, pero evidentemente no han despertado mayor interés, a pesar de sus posibilidades.

Quedarían aún una gran cantidad de temas y problemas de aplicación, pero creo que con los ejemplos dados en forma resumida hasta este momento, habré dejado en vosotros la inquietud de que la Meteorología en todas sus ramas, no es la ciencia de los hombres que miran el cielo, sino de los que mirando hacia arriba estudian la forma de aplicar su ciencia al progreso general y que esas aplicaciones, a pesar del reducido arraigo que tienen en nuestro medio, demuestran que contribuyen eficazmente al aumento de rendimiento de la producción, lo que en síntesis quiere decir aprovechar mejor los recursos naturales, y ése es nuestro objeto.

C A P I T U L O 4

SUELO Y FLORA SILVESTRE

por

Luis A. Foulón

(Por encargo de la Facultad de
Agronomía de la Universidad
de Buenos Aires)



EVALUACION DEL SUELO Y DE LA FLORA

Insistiendo con lo que hasta el presente se ha señalado, el país no puede seguir su camino sujeto a improvisaciones basadas en apreciaciones resueltas por aproximación.

La Economía del presente ha llegado a un grado tal de sensibilidad que todo intento de ordenamiento exige el conocimiento exhaustivo de todos los recursos disponibles.

Entre ellos, es evidente que el Suelo y la Flora, juegan un papel preponderante, sobre todo el primero, por constituir la base fundamental en la que descansa el complejo andamiaje de la economía de cualquier país del mundo.

La Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, dentro del programa de la Evaluación de los Recursos Naturales, organizado por el Consejo Federal de Inversiones, ha asumido la responsabilidad de desarrollar el Capítulo relativo a los mencionados recursos.

Se trata, sin duda alguna, de un aspecto complejo, sobre todo en lo referente al suelo, por su carácter de integrante, junto con el clima, de uno de los factores de mayor gravitación en la producción rústica: la TIERRA.

La Tierra, constituye, para el mundo actual, un Bien Económico, cuyo valor está supeditado a toda una larga serie de variables de la más distinta esencia. Sus condiciones físicas, de suelo y clima, la forma de apropiación, su posición con respecto al Mercado, las características de la población, el Régimen Jurídico de la Explotación, la estructura Cultural de la misma, el nivel técnico de las prácticas aplicadas, la organización social de la producción y tantas otras condiciones que sería largo enumerar.

Es así como el Suelo, puede evaluarse desde un punto de vista físico, económico, social y jurídico.

Desde un punto de vista estrictamente físico, la pedología, la edafología y la agrología, según las distintas interpretaciones a que cada uno de los términos da lugar, nos brindan elementos suficientes como para establecer el valor intrínseco del suelo mismo, tanto en función de su textura como de su estructura y fertilidad natural.

Sin embargo, si esta evaluación pretende llegar a la capacidad productiva expresada en rendimientos físicos, se impone incorporar las variables climáticas con carácter de limitantes.

De cualquier manera, tanto en un sentido como en el otro, no habremos hecho otra cosa que establecer esa capacidad productiva con carácter de absoluta, para cualquier lugar, tiempo y circunstancias en que se usiera de manifiesto.

Para el caso en que nuestra pretensión se extienda a determinar el valor del suelo como recurso económico, se impone dar intervención al hombre, tanto desde el punto de vista de su Capacidad para hacer producir como para consumir.

De allí surge la necesidad de dar especial importancia a la POSICION de la tierra, con respecto a la distribución de las masas consumidoras, en función de su densidad económica.

En el caso de la compilación forestal, el Ing. Cozzo ha previsto el siguiente programa :

- 1º) Reunión bibliográfica de trabajos, documentos y estudios.
- 2º) Reunión de datos e informes, no publicados, mediante consultas personales a oficinas técnicas nacionales y provinciales, centros de estudio, asociaciones particulares, cámaras, etc.
- 3º) Consultas personales a productores, obreros, medereros y técnicos.

IV.- Informe de los trabajos ya realizados

El hecho de haberse suscripto el convenio entre la Facultad y el Consejo, a principios del mes en curso, sólo se ha dado lugar al comienzo de la compilación y la organización del Team.

Sobre este particular, se ha tropezado con dificultades para obtener la dedicación exclusiva, por parte de los técnicos apalabrados, que cumplen tareas en otras reparticiones.

Se intentó contratar técnicos independientes, pero dado el corto plazo de la contratación, no se consiguieron candidatos.

V. - Programación por meses.

Al 31 de diciembre se estima poder terminar con la compilación y parte del análisis y evaluación, calculado terminar con uno y otro, a fines de febrero. El período marzo a mayo, se destinará a la redacción del informe.

VI. - Los puntos d y f no pueden ser contestados aún.

VII. - Enumeración de los principales problemas con que se tropieza: Aparte del ya señalado, relativo a la integración del equipo técnico, la tarea se ha atrasado un tanto por falta de espacio suficiente para la realización de los trabajos, como consecuencias de las re - facciones que, al efecto realiza la Facultad en el departamento de Economía. En la próxima semana, al terminarse la obra, el ritmo será acelerado al máximo.

VIII. - Puntos de contacto con los trabajos a cargo de los demás consultores.

En la compilación no podrá evitarse la inclusión de obras en las que, además de problemas relativos a suelos y flora, traten aspectos propios de los recursos hidráulicos, así como también a elementos climáticos.

Finalmente, con carácter también de manifestaciones limitantes de la productividad económica, es necesario poner en evidencia todo lo relativo a la apropiación y al régimen jurídico de la tierra.

En esa inteligencia, el trabajo de compilación, contemplado en la primera parte del plan trazado por el Consejo Federal de Inversiones, abarca las siguientes etapas :

1. - Evaluación Física

Compilación, catalogación y evaluación de los trabajos referidos al país, referentes a :

- a) Regiones naturales. TIERRA NATURALEZA.
- b) Trabajos pedológicos, edafológicos y agrológicos, incluidas todas las tentativas de clasificación de suelos y elaboración de los mapas correspondientes.
- c) Trabajos relativos a la relación entre SUELOS propiamente dichos y áreas no agrícolas, afectadas a :
 - 1- centros poblados
 - 2- caminos ferrocarriles y aeródromos.
 - 3- superficies yermas.
 - 4- esteros, lagos y lagunas.
 - 5- superficies cubiertas con instalaciones, construcciones y áreas abiertas afectadas a actividades económicas, deportivas y de adiestramiento.

2. - Evaluación Económica y Jurídica. Tierra Espacio.

- a) Trabajos relativos a la apropiación de la tierra.
 - 1- tierras públicas y privadas.
 - 2- Extensión de la propiedad.
 - 3- catastros físicos, técnicos y económicos.
- b) Trabajos relativos al régimen jurídico de la tierra. Propiedad, Arrendamiento, Aparcería, Ocupación, etc.
- c) Trabajos relativos a la producción. Tierra productividad.
 - 1- regiones económicas. Localización de la producción.
 - 2- La empresa agraria.
 - 1º- clasificación
 - 2º- extensión
 - 3º- estructura fundiaria
 - 4º- estructura cultural.
- d) Trabajos relativos a la estimación del valor.
 - 1- oficiales.
 - 2- privados.

3. - El suelo y el hombre.

- a) regiones social agrarias.
- b) evaluación física vs. consumo, Mercados.

Evaluación de la flora

El Ing. Agr. Domingo Cozzo, profesor Titular de Silvicultura de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, que tendrá a cargo la

dirección de la compilación de trabajos en el orden forestal, con la colaboración del Ing. Agr. Joaquin Ubeda Molina, ha preparado un plan de trabajo sobre la base de los siguientes puntos :

- A. - Areas ocupadas.
 - a) tipos de bosques
 - b) calidad de la producción
 - c) especies integrantes.
- B. - Existencia Volumétrica
- C. - Posibilidades técnicas de explotación
- D. - Rendimientos industriales.
- E. - a) bosques maderables
b) bosques para combustibles.
- E. - Protectores
- F. Mapas Forestales
- G. - Centros de Consumo

II. Desarrollo del Trabajo

- A. - Compilación de los Trabajos
Se realizarán las gestiones necesarias para obtener un ejemplar de los trabajos localizados. En el caso de no conseguirlo, y tratándose de trabajos de gran valor, se procurará obtener copia mecanografiada o fotografica, del todo o de las partes de mayor interés, admitiéndose, además, la posibilidad de confeccionar resúmenes ilustrativos.
- B. - Fichaje.
- C. - Clasificación
- D. - Análisis y Evaluación.

III.- Mecánica del Trabajo.

Se ha dividido el país en cinco regiones.-

- A. - Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy.
- B. - Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Misiones y Corrientes.
- C. - San Luis, Córdoba, Santa Fé y Entre Ríos.
- D. - Buenos Aires, La Pampa y Río Negro.
- E. - Sud. Patagónica y Neuquén.

Cada una de las cuatro primeras, estará a cargo de un técnico, quien, a su vez, se encargará de una parte de la Sud patagónica. Considerado en su conjunto, el trabajo se realizará en dos etapas.

- 1a.- Compilación dentro del gran Buenos Aires, esencialmente Buenos Aires y La Plata.
- 2a.- Viajes a las capitales del interior y lugares de interés especial, previo envío de notas a los Gobiernos Provinciales e Instituciones Nacionales y Provinciales, estatales o privadas.

C A P I T U L O 5

AGUAS SUPERFICIALES

por

Guillermo A. Mazza

ESTUDIO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS SUPERFICIALES

Indole de las tareas

El objeto final del estudio es descubrir el grado de conocimiento que actualmente se posee sobre cada uno de los recursos hidráulicos del país -excluidas las subterráneas- y determinar pues lo que falta conocer de ellos, formulando a la vez un programa de localización, medición y evaluación de los no conocidos o de los insuficientemente conocidos. Al hablar de recursos hidráulicos superficiales, entendemos no sólo los ríos, sino también las aguas oceánicas, nieves, hielo.

El estudio se circunscribe a :

- conocer cuánto vale el recurso
- conocer cómo se aprovechan, en qué magnitud y con qué destino, es decir en qué grado está comprometido;
- cómo se los piensa utilizar de acuerdo con los estudios que se llegan efectuados , o sea lo que se va a comprometer;
- en qué medida pueden evitarse los perjuicios que ocasiona

También el estudio se refiere, no sólo a lo que respecta al uso, sino también a la conservación y control del recurso. Entendemos por conservación, la regularización, almacenaje, cuidado de su calidad y racionalidad en su utilización; por uso, aquellas utilizaciones, consuntivas o no, destinadas a un fin determinado, como irrigación, bebida, consumo industrial o doméstico, producción de energía, navegación y por control, lo que atañe a los efectos catastróficos que ocasiona el recurso, daños de un exceso y lo necesario para evitarlo. En cierta forma, la regularización y la racionalidad en el uso, se vincula también en el "control".

Las vinculaciones del recurso con aspectos recreativos y sociales, también serán mencionados, es decir la influencia de su existencia sobre posibilidades de producción o de desarrollo, por ejemplo de piscicultura, conservación de fauna, turismo, pesca, forestación, etc. aunque el tratamiento específico de cada uno de estos temas es objeto de la labor de otras consultas.

Enumerada así la finalidad del estudio a nuestro cargo, definidas los aspectos principales que abarca, haremos ahora referencia a la división del mismo :

- I- enumeración de los ríos, afluentes y tributarios que forman la cuenca, así como los caracteres físicos, políticos y económicos generales de la misma;
- II-Enumeración de las características hidráulicas de la cuenca y de cada uno de los censos que la integran, con indicación de su origen, valores característicos, magnitud, método de medición, períodos de observación, grado de fé que merece la evaluación.
- III- Todo lo referente a la utilización del recurso;
- IV- Todo lo referente a los perjuicios que ocasiona.

Para ello se ha hecho necesario en primer lugar, la división del país en grandes cuencas según el desagüe final de las aguas (Río de la Plata, océano Atlántico, océano Pacífico y Cuencas cercadas sin derrame al mar) dentro de ellas, las subcuencas o secciones de estudio o evaluación. En segundo término deberá reunirse, para cada una de estas subcuencas o secciones

ciones, todo lo que existe en materia de medición, relación con las fuentes que originan el recurso, estudios efectuados, proyectos, características físicas del curso, forma actual de su utilización y aspectos económicos y políticos que presentan. Para todo esto, se debe reunir, como primera tarea, toda la bibliografía existente a fin de tener para cada subcuenca, y de una buena vez, reunida toda la información, y decir, todo lo que se ha dicho, escrito, medido o relacionado hasta ahora en la materia.

El mecanismo para recolectar la información consiste en :

- I - Dirigir o entregar en forma personal, notas a las autoridades provinciales (Ministros de Hacienda) requiriendo la información detallada en un memorándum anexo;
- II- Acción personal y de informista para la búsqueda de bibliografía, elementos de consulta y cartográficos, resumen o recolección de datos o informes, memorias, descripciones y demás elementos necesarios para contribuir a completar el conocimiento o juzgar sobre el grado de desconocimiento que se tiene del recurso;
- III - Encuestas entre toda entidad, organismo o persona para que pueda allegarse información;
- IV - Sistematización de toda esa información de acuerdo con normas comunes, elaboración del material reunido y preparación de la memoria, planos, esquemas y planillas anexas.

El plan analítico de trabajos es el detallado en el anexo cuadro I

La división del país en subcuencas o secciones de información y estudio se ha realizado agrupando todos los cauces que corresponden a los ríos principales: grupos de ríos de características similares que forman una vertiente. Así, hemos dividido al país en las siguientes subcuencas detalladas en el anexo cuadro II.

La utilidad del estudio desde el punto de vista económico, viene de mostrada con sólo pensar que los recursos hidráulicos superficiales constituyen uno de los elementos básicos de la vida y del desarrollo y permite referir a él todos los demás recursos naturales dentro de la cuenca propia o de otras vecinas pues en extensas regiones, sin su utilización, es imposible la vida humana, ni animal, ni vegetal, ni las explotaciones de ningún orden. La influencia del riego, del abastecimiento de agua, de la producción de energía y del desarrollo industrial y de alimentos que posibilita, hacen obvio insistir en la importancia social y económica del conocimiento de este recurso y de sus posibilidades de óptimo aprovechamiento.

Tiene también una importancia suplementaria desde el punto de vista social -humano y político; en esto último en lo que atañe al conocimiento de su carácter interprovincial, limítrofe o internacional.

Sólo con el objeto de dar una idea grosera del valor económico del conocimiento correcto del potencial hidráulico, daremos las siguientes cifras: un metro cúbico de agua por segundo permite el riego de 2000 has que pueden albergar como mínimo unas 1000 personas; aumenta el valor de tierras inclutas en un valor que podemos estimar actualmente en unos 50 millones de pesos en zonas productivas y permite incrementar el valor de producción en esas mismas tierras en unos 70 millones de pesos al año. Finalmente, 1 m³seg. de agua puede suplir las necesidades de una comunidad de más de 250.000 habitantes.

Con lo expresado así, tan sintéticamente, esperamos haber dado una idea de la índole de las tareas que estamos realizando y que nos ha encomendado el Consejo Federal de Inversiones.

CUADRO I

DESARROLLO DEL ESTUDIO EN RELACION A CADA CUENCA O SUBCUENCA

SECCION 1. ANTECEDENTES, METODO EXPOSITIVO Y BIBLIOGRAFICO COMUN A TODA LA HIDROGRAFIA

SECCION 2 a 57. ESTUDIO DE CADA UNA DE LAS SUBCUENCAS. Para cada una se realizará el estudio en 2 parágrafos:

S 1

Determinación del grado de conocimiento del recurso

- A. Características destacadas (población, aspectos físicos, economía general, pluviometría escorrentía, condiciones generales)
- B. Estado actual del desarrollo del recurso (organizaciones vinculadas; utilizaciones en irrigación, energía, navegación, provisión de agua potable, y problemas de control de crecidas, inundaciones y contaminación)
- C. Necesidades estimadas y posibilidad de futuros desarrollos
- D. Problemas atinentes al desarrollo (sociales, políticos, sanitarios, usos dispendiosos del agua, técnicos, financieros, y de insuficiencia de datos básicos)
- E. Bibliografía particular para cada subcuenca de estudio.

S 2

Determinación de lo que falta por conocer

- A. Determinación de recursos poco conocidos.
- B. Determinación de los no conocidos
- C. Estimación de lo que falta realizar para conocer cada recurso

CUADRO II

NOMINA DE LAS CUENCAS Y SUBCUENCAS EN QUE SE HA DIVIDIDO EL PAIS PARA EL ESTUDIO DE SUS RECURSOS HIDRAULICOS SUPERFICIALES

- CUENCAS: I. del Plata
 II. Atlántica
 III. del Pacífico
 IV. cerradas, sin derrame al mar

SUBCUENCAS

- | | |
|---|---|
| 1. río Pilcomayo | 29. río Paraguay |
| 2. " Bermejo | 30. " Iguazú |
| 3. " Itiyuro | 31. afluentes del Paraná en margen derecha abajo de Carcarañá |
| 4. " del Valle y Dorados (Salta) | 32. afluentes del Paraná en Corrientes |
| 5. grupos de ríos y arroyos de la Puna | 33. afluentes del Paraná en Entre Ríos |
| 6. Zona de bañados Chaco-formosa | 34. afluentes del Uruguay en Corrientes |
| 7. río Pasaje-Juramento-Salado | 35. afluentes del Uruguay en Entre Ríos |
| 8. " Horcones o Rosario | 36. tributarios de lag. Llanquanelo |
| 9. " Urueña | 37. río Salado (Buenos Aires) |
| 10. " Sali o Dulce | 38. ríos y arroyos del Sud de Buenos Aires |
| 11. " Abaucán o Salado (Catamarca-La Rioja) | 39. región Lagunera S.W. de Buenos Aires-La Pampa |
| 12. " del Valle (Catamarca) | 40. zona de bañados de Bs. Aires |
| 13. tributarios del Salar de Pipanaco (Catamarca) | 41. río Colorado |
| 14. Falda oriental del Alto-Andcasti | 42. " Negro |
| 15. Sistema hidrográfico del Velasco | 43. ríos y arroyos de meseta (Chubut, Sta. Cruz, R. Negro) |
| 16. sistema hidrográfico de Famatina | 44. río Chubut |
| 17. sistema hidrográfico de los Llanos | 45. " Senguerr-Chico |
| 18. río Desagüadero-Salado | 46. " Deseado |
| 19. " Primero | 47. " Chico (de Santa Cruz) |
| 20. " Segundo | 48. " Coyle |
| 21. " Carcarañá | 49. " Gallegos y Chico (del Gallegos) |
| 22. Falda Oriental de las Sierras de Córdoba | 50. " de la Plata |
| 23. Macizo Orográfico Puntano | 51. ríos y arroyos fueguinos |
| 24. Grupo de ríos Misioneros | 52. hielo continental |
| 25. Zona de bañados de Santa Fé | 53. ríos con derrame al Pacífico |
| 26. " " " " Corrientes | 54. Delta del Paraná |
| 27. río Paraná | 55. aguas oceánicas |
| 28. " Uruguay | 56. varios menores |

C A P I T U L O 6

AGUAS SUBTERRANEAS

por

Juan Victoria °/

°/ realizó el trabajo con la colaboración del Dr. Geol. Alejandro Bordas

AGUAS SUBTERRANEAS - PROBLEMAS DE VALUACION

El consumo de agua de un país cualquiera mide, en cierto modo, el grado de adelanto económico y social de su población; la demanda de agua proviene de las siguientes actividades, en orden de importancia:

1. irrigación
2. industria
3. uso humano

En los comienzos del desarrollo de una nación, la necesidad de este elemento se satisface tomándolo de las corrientes superficiales o de los reservorios naturales. Pero a medida que la población crece y se expande dominando mayores extensiones de tierra, que aumenta la actividad industrial y que aparecen nuevos centros poblados, se manifiestan los síntomas de la escasez de agua. Por otra parte, el desproporcionado crecimiento de las ciudades, en relación con las zonas rurales, impone un aumento en las necesidades de agua que el progreso social de la población magnifica constantemente.

El conocimiento de la existencia de agua en el suelo, desde los tiempos más remotos, da origen a la utilización de este recurso natural. La importancia de esta fuente de aprovisionamiento en nuestro país puede apreciarse si se tiene presente que el volumen de agua en el subsuelo es muchas veces superior al gasto anual de todos los ríos combinados cuyas cuencas imbrífcas están dentro del territorio nacional.

Como en todos los países que poseen extensas regiones áridas o semiáridas, en la Argentina la expansión agrícola en base al riego es causante del consumo más elevado de agua subterránea. La explotación de esta fuente natural ha alcanzado su máximo desarrollo en la región oeste de Cuyo (Provincias de Mendoza y San Juan) donde, de cada 3 metros cúbicos de agua empleada en los cultivos, 1 metro cúbico se extrae del subsuelo.

Sin embargo, la industria, que hasta ahora se había desarrollado en las cercanías de los grandes centros poblados donde el agua superficial es abundante, se extenderá sin duda hacia el interior, en razón de encontrarse allí las reservas futuras de energía hidroeléctrica. Esto traerá aparejado, naturalmente, una demanda adicional de agua que sólo podrá satisfacerse a expensas de los caudales destinados al riego o recurriendo a la extracción del subsuelo. Si a esto agregamos las exigencias del crecimiento urbano que la expansión industrial trae consigo, apreciaremos la importancia que tiene, en estos momentos, el crecimiento de este recurso natural a fin de colocarse en situación de poder planificar su aprovechamiento racional, su conservación y su incrementación.

El agua subterránea en el ciclo hidrológico

El agua en el subsuelo constituye una parte del sistema circulatorio hidrológico de la tierra. Su origen son las precipitaciones, y sólo una parte de éstas percola a través de los estratos permeables incrementando, luego de un escurrimiento más o menos prolongado, las acumulaciones en la zona de saturación. El resto de las precipitaciones lo componen el derrame superficial, la evaporación y la transpiración de las plantas, como lo expresa la sencilla ecuación hidrológica:

$$P = D + E + T + I$$

Para cada región del país hay un ciclo hidrológico, y, por lo tanto, los términos de la ecuación tienen valores distintos. En la región pampeana, por ejemplo, el derrame superficial y la evaporación son relativamente bajos, dando lugar a una infiltración significativa. En cambio, en la región árida y semiárida del oeste argentino, el derrame superficial y la evaporación son elevados, dejando un saldo pequeño para la infiltración.

Nosotros hemos establecido, en base a resultados de perforaciones en esta última región, que hay un valor mínimo crítico para las precipitaciones, debajo del cual la infiltración es nula. Este valor es del orden de los 120 mm. anuales. Es decir que allí donde las precipitaciones anuales no alcanzan 120 mm. no hay aporte a las napas acuíferas. Pero como en las férridas regiones se encuentra agua en el subsuelo, es evidente que la infiltración que las origina ocurre a través de los lechos de las corrientes permanentes o temporarias a las que se suman ciertas infiltraciones en las zonas montañosas arriba de los 4000 metros de altitud, donde las nieves constituyen la precipitación principal en cantidad superior al valor crítico de 120 mm. anuales.

De esto sacamos una conclusión importante, o sea que en la región occidental del país, desde Catamarca hasta la Patagonia, el agua del subsuelo en la meseta que se extiende desde la precordillera hasta la planicie pampeana proviene de infiltraciones alimentadas por precipitaciones sobre las altas montañas del Oeste.

El conocimiento del agua subterránea en la citada región, además de lo concerniente a los acuíferos explotables, debe cubrir también el aspecto de la migración desde su origen.

Hemos mencionado algunas características de la infiltración en la región del medio oeste argentino por ser la que ha desarrollado la explotación de sus reservas en mayor escala y, en razón de que cuenta con las fuentes de alimentación más limitadas, presenta en la actualidad los problemas más urgentes de consideración. Otras partes del país como el noroeste, el litoral fluvial, la mesopotamia y la pampa bonaerense, que reciben una infiltración mucho mayor, explotan sus reservas en menor escala.

El estudio de las aguas subterráneas que ha encarado el Consejo Federal de Inversiones tiende a determinar, en la manera más precisa posible, el orden de magnitud de la infiltración que da origen al agua de cada región o provincia geohidrológica del país. Conociendo además, el volumen extraído, podemos determinar el balance hídrico a fin de estar en condiciones de regular la extracción para que ésta se mantenga dentro de límites que aseguren la conservación de este recurso vital que, renovable, no es ilimitado. El conocimiento del Balance Hídrico Subterráneo permite, por otra parte, planificar los trabajos y obras conducentes a incrementar artificialmente la infiltración en las zonas de intensa explotación que acusen un balance negativo.

Naturalmente que esta evaluación de las reservas y de los incrementos anuales puede hacerse cuando se dispone de los datos referentes a las precipitaciones pluviales y de nieve, de los valores de la evaporación total y aforos de las corrientes superficiales que derivan de las

precipitaciones. No disponemos en el país de suficientes datos, sobre todo de datos significativos, para calcular, siquiera en forma aproximada, los aportes. La administración del agua subterránea no está organizada para la toma de datos que permitan hacer estas evaluaciones en el futuro. Sólo pueden hacerse estimaciones, salvo en contados lugares donde pueden obtenerse conclusiones ciertas en virtud de disponerse de observaciones de campo suficientes. En las provincias de Mendoza y San Juan puede determinarse de observaciones de balance entre el aporte y la extracción. Daremos como ejemplo de evaluación el caso de San Juan, por haberse terminado el análisis de la información, a fin de mostrar los alcances del estudio emprendido.

San Juan cuenta a la fecha con 3.280 pozos en explotación, solamente en el área regada por el río San Juan. Mendoza tiene más de 5.000. En ambas provincias existe hoy un balance negativo entre el volumen extraído y el que reciben los acuíferos explotados.

Esta situación ocurre en las zonas bajo riego, en razón de que la explotación del agua subterránea se inició con el propósito de complementar la dotación de agua superficial distribuida por canales con un adicional al subsuelo, a fin de regar el total de la superficie que cada propietario posee con derecho de riego concedido. Es decir que la explotación del agua subterránea tenía por objeto principal actuar de regulador de los caudales fluctuantes de los ríos.

En los últimos años, sin embargo, desaparecidas las prevenciones del riego sobre las bondades del agua de pozos, se ha generalizado el riego exclusivamente con agua del subsuelo. Su empleo resulta actualmente ligeramente más económico que el del agua superficial.

Fuera de las zonas bajo riego, tanto en San Juan como en Mendoza, existen otras cuyas reservas de agua subterránea apenas se han utilizado. Por eso, además del fin principal de evaluar las reservas de este recurso natural, este estudio tiende a poner de manifiesto la necesidad de endilgar los esfuerzos oficiales y privados hacia la explotación de aquellas zonas vírgenes o poco conocidas a fin de no agravar la situación allí donde el balance es negativo.

En la provincia de San Juan se cultivan en el valle irrigado por el río del mismo nombre 118.000 hectáreas. La mayor parte de los pozos está dentro de la superficie. De los 3.280 pozos: 705 son surgentes y 2.677 de bombeo. Se han empleado 211.000 metros de cañerías de varios diámetros, siendo la profundidad media de cada pozo de alrededor de 70 metros.

Los pozos surgentes producen 87.783.000 m³. por año
y los de bombeo. 384.367.000 m³. por año

o sea una extracción total de 472.000.000 m³. por año en cifras redondas. Mientras que los pozos surgentes producen durante todo el año, los de bombeo trabajan en primavera y verano, principalmente, correspondiendo su actividad a la evolución del ciclo vegetativo de los cultivos. Este volumen equivale a un caudal de 15 m³. segundo extendido durante todo el año aproximadamente 30 m³. segundo durante el verano, que es más, o menos el caudal de invierno del río San Juan.

Durante los últimos cinco años se ha notado en el valle un marcado descenso del nivel estático de los pozos y muchos de los que originalmente fueron surgentes hoy deben ser bombeados. Hemos medido este descenso en un pozo de observación. Desde 1956 hasta la fecha el descenso fué de 39 metros, o sea poco más de 50 centímetros anuales. Esta prueba de la existencia de un balance negativo ha sido confirmada por el cálculo que da la solución de la ecuación del ciclo hidrológico. En efecto, el aporte a los acuíferos actualmente explotados proviene de dos fuentes: la infil-

eración de parte del volumen empleado en el riego sobre una superficie de 18.000 hectáreas y la infiltración a través del lecho del río, aumentada esta por una cantidad no conocida que aporta el escurrimiento en el subalveo.

Si consideramos el caudal semipermanente del río-53.5m³.seg. -como totalmente extendido sobre la mencionada superficie, el volumen usado en el riego es de 1.680.000.000 metros cúbicos anuales.

Los cultivos absorben 880.000.000 de metros cúbicos, a razón de 7,500 metros cúbicos por hectárea por año. Considerando que la evaporación es equivalente a 2.000 mm. anuales, la pérdida en canales y acequias es de 20.000.000 millones de metros cúbicos anuales. Finalmente, la evaporación producida al efectuarse el riego, estimándose que el agua extendida cubre por surcos una quinta parte del total, es de unos 470 millones de metros cúbicos. Resulta así el siguiente balance :

Agua extendida sobre la superficie de riego :	1.680 x 10 ⁶ m ³ . /al año
Evaporación en canales y acequias	20 x 10 ⁶
" " la superficie regada	470 x 10 ⁶
Absorbida por las plantas.	880 x 10 ⁶
Total de pérdidas	<u>1.370 x 10⁶</u>
Saldo que infiltrase (incremento)	310 x 10 ⁶ m ³ . 1/2 año

Y siendo la extracción por pozos de 470 x 10⁶, el deficit alcanza a 10 x 10⁶ metros cúbicos anuales, que equivale a un drenaje del orden de unos 5 metros cúbicos por segundo. Estas cifras deben ser consideradas, naturalmente, como una apropiación aproximación susceptible de ser ajustada a la vez que como zcamos con mas exactitud los valores representativos de la evaporación. Es probable, sin embargo, que los numeros dados respecto del deficit sean inferiores a la realidad. Estamos estudiando otros métodos de cálculo basado en el volumen de sedimentos que quedan drenados como consecuencia del descenso del nivel en la cabecera de los acuíferos que ocasiona la depresión del nivel estático en los pozos de bombeo.

Aun admitiendo que este primer intento de evaluación cuantitativa de las reservas en una zona determinada sea objetable, queda, no obstante, destrada la realidad cualitativa del hecho.

Si bien es cierto que el descenso observado de 50 centí metros anuales no tiene, actualmente, consecuencias económicas desfavorables, puesto que la elevación media de bombeo es de unos 30 metros, lo sería cuando ella sea más de 50 metros. A esta elevación de bombeo el costo del agua bombeada iguala al del agua superficial. Por otra parte, el consumo de energía irá en constante aumento. Actualmente la potencia de motores instalada es de 75.000 HP; para una elevación de bombeo de 50 metros será necesario llevarla a más de 100.000 HP.

Se ve, pues, que una explotación intensiva de un reservorio de agua subterránea como el existente en el valle del río San Juan, debe tener un límite. Sería de lamentables consecuencias continuar planificando extensas explotaciones futuras en base exclusivamente al agua del mismo depósito, desde el punto de vista de su duración, se esta agotando prematuramen-

C A P I T U L O 7

FAUNA TERRESTRE

por

Juan C. Godoy

Juan C. Godoy

1961

EVALUACION DE LA FAUNA ARGENTINA COMO RECURSO NATURAL RENOVABLE

Tócame el honor de referirme en esta ocasión a la importancia de la fauna silvestre en la economía general y dentro de las actividades sociales de nuestra comunidad gracias a la iniciativa del Consejo Federal de Inversiones empeñado en estos momentos en poner de relieve el estado actual del desarrollo de los recursos naturales en la República Argentina.

Evaluar a la vida silvestre y traducirla en guarismos comprensivos es tarea por supuesto harto difícil por no decir casi imposible por muchas circunstancias y características propias de la vida animal que pueblan nuestros bosques y praderas, no obstante, en esta breve charla trataré de hacer un rápido bosquejo tocando los hechos salientes que hacen a este importante patrimonio.

Antes de considerar la utilidad de las especies zoológicas es interesante recordar que la fauna es un recurso natural renovable, es decir que tiene la facultad de crecer y reproducirse espontáneamente para prolongarse así en el infinito de no sobrevenir una contingencia de naturaleza calamitosa. Esta maravillosa facultad de perpetuación de los seres irracionales que nos rodean hace que lamentablemente muchas personas despreciables creen que la vida silvestre es un inagotable manantial y por ende no reparan en el fundamental hecho de que la explotación de la fauna descansa en la premisa "sine qua non" de que sólo es aprovechable el excedente de una población animal dada, de suerte de conservar intacto el plantel básico productor.

Por desgracia esta sabia norma económica no ha sido ni es respetada en muchas instancias entre nosotros y asistimos hoy como ayer a la utilización irracional de este noble recurso, por esa falta de conciencia o debilidad en la educación de ciertos sectores mayoritarios de la población y también, por qué negarlo, a nuestra propia deficiencia administrativa.

Si agregamos a estas rémoras la constante presión a que se ven sometidos los animales salvajes por las innumerables actividades de la comunidad que restringen y modifican incesantemente los ambientes que constituyen su albergue y alimento, es fácil percibir la gravedad que supone insistir en el aprovechamiento desordenado o incontrolado de la fauna.

El mundo y por supuesto nuestro país han debido lamentar en muchas ocasiones la irreparable pérdida o el peligroso retroceso de una especie zoológica útil al hombre, debido a su sola negligencia y afán de lucro. Ejemplos entre nosotros lo constituyen: la hermosa chinchilla de los Andes, otrora peletería de reyes; el lobo marino de dos pelos, diezmado y aniquilado prácticamente en nuestras aguas por actos de piratería antes de fines de siglo; el yacaré overo de la cuenca paranense, que surtió por miles de años a una pujante y voraz industria hasta intervenir tardíamente las autoridades para contener el abuso en 1943; el lobito de río, nuestro "outre" de alta calidad peletera, hoy sensiblemente menguado, como lo es también la vicuña, intensamente buscada por su sin par textil; el cricó fiandú, tan castigado por su plumaje; los grandes ciervos autóctonos de las pampas y de la cordillera, actualmente rarezas y tantos otros en peligro de correr igual fortuna.

Estos desgraciados ejemplos los cito a uí con el exclusivo propósito

e ilustrar la importancia que tiene en la explotación de la fauna la consciente utilización de la misma, en forma ordenada, metódica y conforme con la técnica moderna que preconiza el conservacionismo que es la doctrina del uso racional y científico de los recursos naturales.

Por fortuna la práctica del conservacionismo va tomando paulatinamente cuerpo en nuestro medio como una necesidad ineludible de la era técnica que preopupa actualmente a la humanidad y que alcanza a todas las manifestaciones del hombre.

La fauna silvestre es un patrimonio que requiere pues, una sabia y científica administración a fin de regular el usufructo dentro de expresiones compatibles con las poblaciones animales. Toca pues al técnico emplear los métodos específicos conducentes a tal finalidad, de manera de asegurar, a despecho del inexorable avance de la civilización, la preservación e incremento de las especies para que éstas puedan producir regularmente una COSECHA ANUAL para beneficio de la comunidad. Veamos ahora sucintamente la importancia y utilidad de la fauna y sus relaciones económico-sociales.

1. - EL VALOR ECOLOGICO

Los seres vivientes en todas las escalas zoológicas juegan un papel fundamental en el equilibrio vital o biológico de la naturaleza y consecuentemente desde el punto de vista científico todos y cada uno forman eslabones de una larga cadena inmensamente compleja y sutil a punto tal que la interrelación de la geo-flora-fauna es absoluta en todo ambiente cualquier modificación que se opera en un sector es inmediatamente acusada por el otro. El incremento de una especie dañina debido a la carencia de su predator (control) es una muestra palpable que percibimos claramente en muchas ocasiones.

Por lo dicho resulta difícil menoscabar a unas especies en beneficio de otras, pues todas son igualmente importantes en el concierto vital, aunque ello no obsta lógicamente para que cataloguemos a cierto grupo de la fauna como particularmente útil o dañino a nuestros intereses. En este último caso -el dañino- debemos incluso hacer valer nuestra inteligencia para lograr el control de las especies perjudiciales. Desde el punto de vista ecológico entonces, la fauna es un patrimonio íntimamente ligado a nuestra propia supervivencia y por lo tanto, indispensable para el bienestar del hombre. En términos económicos la vida silvestre constituye un capital inapreciable.

2. - EL VALOR ECONOMICO

Hemos dicho que la fauna es un recurso natural renovable y como tal una riqueza perfectamente aprovechable, dentro de ciertos límites. La larga lista de las materias primas que ella brinda a las industrias de transformación en forma de pieles; cueros; pelos; plumas; carnes; grasas; aceites; huevos, huesos; guano; productos opoterápicos; etc. es tan importante hoy día que los animales silvestres sufren por ello una activa persecución.

La dilatada y variada fisiografía de la República Argentina hace que esta posea una fauna silvestre rica y diversificada aunque no comparable a lo que acontece en el hemisferio norte. No obstante, su privilegiada posición geográfica dentro de las fajas templada y fría hace que pueda rivalizar en el mercado con especies de notable valor, marcadamente en el comercio de las peleterías y reptiles.

De la fauna indígena continental se han catalogado así más de sesenta variedades regularmente comerciables y que son motivo -con altibajos- de activa demanda; y de las exóticas introducidas, que hoy se agregan a la producción vernácula, otras quince más.

Para señalar tan sólo algunos rubros importantes recordaremos aquí a las siguientes: lobos marinos; yacimientos de guano de aves marinas; felinos (gato montés, de los pajonales, ocelote); nutria, carpincho; liebre; conejos; pecarí, zorros, zorrinos; comadreja; camélidos (vicuña y guanaco); guaras; serpientes; pluma de ñandúes; etc. etc.

La crianza en cautividad mediante métodos zootécnicos de especies pelíferas de alta calidad, tanto indígenas como exóticas, tales como la nutria, la chinchilla, el visón, el zorro plateado, el castor, la oveja arakul, etc. cuyas pieles son de extraordinaria demanda, tanto en el país como en el exterior, agrega aquí un nuevo y estimable rubro a las posibilidades económicas de la fauna, máxime que en nuestro medio estas actividades encuentran excelentes perspectivas por razones de clima favorable y alimentación abundante a bajo precio, tanto para las especies herbívoras como aquellas carnívoras, todo lo cual se traduce en menores costos de producción en relación con los países competidores.

Aunque estas crianzas intensivas, tan útiles para la diversificación agropecuaria son aún incipientes en la República Argentina, es digno poner ya de relieve los siguientes guarismos de nuestra producción actual :

CRIANZA DE ANIMALES PELIFEROS
Año 1959-60

Especie	Criaderos	Reproductores	Producción pieles.Unid.	VALORES	
				PRECIO promedio piel	Total M\$N
arakul	350	250.000	150.000	\$ 300	45.000.000.-
nutria	250	120.000	300.000	\$ 120	36.000.000.-
visón	65	25.000	40.000	1500	60.000.000.-
chinchillas	9	400	---	---	---
zorro plat.	2	100	200	1500	300.000.-
	674	375.000	490.200	---	141.300.000.-
Conejo angora	53 727	---	100.000 kg. pelo	\$ 800	80.000.000.- \$ 221.300.000.-

Dentro de las explotaciones se ubica también en lugar preferente la caza e industrialización de la ballena debido a la privilegiada y estratégica posición del país frente a los campos de caza de la Antártida, zona de intensas actividades de faena de cetáceos por parte de países como Noruega, Gran Bretaña, Rusia, Japón y Países Bajos que participan anualmente como importantes flotas equipadas con la última expresión de la técnica (buques factorías, balleneros de caza con radas, ecosonda, helicópteros, barcos auxiliares, frigoríficos, etc.)

Si bien la República Argentina tiene una larga tradición en estas actividades, pues la única permissionaria la Compañía Argentina de Pesca,

tiene operando desde 1904, por medio de su estación terrestre ubicada en el Puerto de Gritviken, Islas Georgias del Sur, no alcanza a participar en más del 1,8% de la producción ballenera antártica.

Lamentablemente el país ha perdido una magnífica oportunidad de incrementar sólidamente esta industria al no poner en actividad en su momento la factoría flotante "Cruz del Sur" una de las unidades especializadas más modernas en su tipo (Capaz de producir unos 160.000 barriles de aceite y 5.000 toneladas de carne, harina, guano y otros subproductos, que representarían no menos de \$600.000.000.-m/n). Hoy está dedicada al transporte de petróleo por cuenta de YPF, habiendo fracasado las tentativas del Gobierno Nacional para ponerlo en actividad como ballenero (en actividad).

No obstante, por su importancia cabe analizar brevemente las estadísticas de nuestra producción de cetáceos :

BALLENAS

PRODUCCION 1957-58

(el más alto del último quinquenio)

Ejemplares cazados	Aceite de ballena y esperma	Guano	Valor total
1.841	16.013.830kgs.	11.341.910kgs.	M\$N
	<u>\$93.993.877.--</u>	<u>\$58.694.384.--</u>	<u>152.688.261</u>

Otra actividad sumamente interesante pero de relativa baja producción no constituye la explotación de guano de aves marinas en las costas islas patagónicas (Islas Blancas, Quintano, en las Bahías Camarones y Estamante; Puerto Deseado; Isla Monte León y San Julián). que registra el movimiento siguiente :

GUANO DE AVES MARINAS

<u>Años</u>	<u>Producción</u>	<u>Valores</u>
1957	1.873.100kgs.	\$ 2.455.030.-
1958	1.737.300kgs.	\$ 3.474.600.-
1959	1.219.783kgs.	\$ 3.781.327.-

Luego de estas rápidas referencias sobre la explotación comercial de nuestra fauna es útil para valorar la producción total y su importancia económica actual citar las siguientes estadísticas, unas estimadas (producción) y otras tomadas de la Dirección Nacional de Estadísticas y Censos.

PRODUCCION DE LA FAUNA ARGENTINA - AÑO 1959

<u>PRODUCTOS</u>	<u>VALORES</u>
pieles y cueros -aprox. 10.000.000 unid.	\$ 250.000.000.-
aves marinas:1.219.783kgs.	3.781.327.-
ballenas-920ejemplares-aceite-6.703.100kgs-guano - 5.878.600kgs.	154.821.919.-
lobos y elefantes marinos:7.364ejemp.-aceite:2.140.920	30.373.775.-
TOTAL SILVESTRE	\$ 438.977.021.-

animales pelíferos de criadero \$ 221.400.000.-
 TOTAL GENERAL..... \$ 660.277.021.-

Resulta significativo anotar también que la República Argentina participa activamente en la exportación de productos de la fauna tanto procedencia continental como de origen marítimo, según los siguientes datos estadísticos del año próximo pasado proporcionados por la Dirección Nacional de Estadísticas y Censos y la Dirección General de Pesca y Conservación de la Fauna :

EXPORTACION - 1959

<u>Productos de la caza</u>	<u>Valores</u>
18.245.155 kgs.	m\$n 396.549.625.-

EL VALOR DEPORTIVO

Las emociones de la caza y de la pesca pueden ser placeres atávicos del hombre pero es un hecho incontrastable que la gran mayoría de las personas poseen o adquieren fácilmente una indescriptible pasión por el deporte cinegético o halieútica. Entre nosotros crece en forma espectacular el interés por ambas actividades y son ya legión los aficionados y numerosos los clubes especializados. Hoy en día se reconoce la importancia que tienen estos deportes para la salud espiritual y corporal de la comunidad, pues evidentemente ayudan al hombre a distraerse del torbellino y agitado vivir cotidiano, acercándolo más a la naturaleza y a los valores eternos.

Ambos deportes constituyen también poderosas fuentes para manifestaciones económicas pues originan a su alrededor interesantes actividades industriales y comerciales y promueven igualmente corrientes turísticas nacionales e internacionales que día a día adquieren insospechable importancia.

La caza tiene asimismo importancia para la defensa nacional pues ayuda en el adiestramiento de la población en el uso de las armas de fuego y de su debido manejo.

4.- EL VALOR ESTETICO Y ESCENICO

La vida silvestre es parte consustancial de la propia naturaleza; cuando es pobre o escasa ésta se marchita y a la inversa cuando es abundante ella se anima y cobra su máxima expresión. Su sola presencia en el paisaje, con sus formas, movimientos y voces tan variadas y caprichosas, produce agrado a la sensibilidad humana y ejerce fuerte estímulo para la elevación de los sentimientos. La belleza de la fauna ha sido y será eterna fuente de inspiración para el cultivo de las artes y de las ciencias. Por consiguiente, la preservación de los animales en sus ambientes naturales hace al verdadero bienestar interior del hombre y a la cultura general de los pueblos.

animales dañinos

Para completar este panorama faltaría considerar los aspectos ya del todo negativo y es el relacionado con los ingentes perjuicios y pérdidas económicas que ocasionan a las actividades agropecuarias y a la sanidad humana y animal ciertas especies de la fauna, como es el caso de las si-



...vientes, dadas a guisa de ejemplo :

- | | |
|--|---|
| <u>Especie</u> | <u>daños a :</u> |
| -vizcachas, liebre y conejos | -pastoreos y sementeras |
| -aves psitaciformes (loros y cotorras) y avutardas | -pastoreos y sementeras |
| -zorros, pumas y jabalí europeo | -a la ganadería (depredaciones) |
| -roedores domésticos | -portadores y vectores de zoonosis y destructores de forrajes y alimentos en general. |
| | -transmisor del virus de la rabia (parásito del bovino) (norte argentino) |
| -murciélago mordedor o vampiro | |

Todavía no se han realizado estudios estimativos completos de las pérdidas que ocasionan estos animales pero el más ligero análisis hace ascender las cifras a cientos de millones de pesos.

CONCLUSIONES :

Bien, con lo dicho se desprende sin dificultad que la administración de la vida silvestre requiere un tratamiento muy especial por sus notables vinculaciones con importantes manifestaciones económico-sociales del quehacer nacional y consecuentemente es imprescindible que este patrimonio sea conocido más profundamente en el aspecto técnico-científico.

Existen todavía grandes lagunas en la organización estatal, encargada de velar por estos recursos, pues carecen por lo general de personal idóneo y fondos, situación que lógicamente favorece la ignorancia de muchos y la indiferencia de otros por proteger y conservar a las especies zoológicas, sobre todo aquellas nobles que como hemos visto soportan un asedio constante y peligroso.

En este sentido es menester dirigir las investigaciones para inclinar la balanza hacia estudios ecológicos y de zoología aplicada o bioeconómicos, de suerte de ahondar en problemas referidos a las poblaciones y asociaciones animales, sus relaciones entre sí y con el medio, y dentro de estos contemplar lógicamente lo relativo a la dinámica de los animales y censos faunísticos, etc.

La protección y conservación debe tender así al uso racional del acervo faunístico de manera que las generaciones presentes y futuras obtengan goce y provecho normales de estos dones del suelo nativo. Corresponde así a cada generación el velar dignamente por este patrimonio acrecentando y custodiándolo prudentemente.

El estudio que sobre este capítulo de los recursos naturales ha emprendido el Consejo Federal de Inversiones tiene precisamente el objeto de revelar el estado actual en que se encuentra la fauna y su conexión con lo económico-social. Con ello se pretende documentar la realidad del momento en esta materia como fuente para la reflexión y estudio de aquellos encargados de la administración de la vida silvestre de manera que, de ser posible, se corregirá defectos y afirmará bondades de la política conservacionista en la República Argentina.

C A P I T U L O 8

FAUNA Y FLORA ACUATICAS

por

Tomás Marini

LA FLORA Y FAUNA ACUATICAS

Es un hecho ya bien conocido de que la población mundial se encuentra en pleno aumento, como consecuencia de una mayor duración de la vida, cuyo promedio ha aumentado en forma apreciable en los últimos años gracias a los progresos de la medicina y a los más altos niveles de vida.

Hace 200 años el promedio de vida era de 30 o 35 años, hoy puede decirse que la vida media se ha duplicado en muchos países y grandes son las preocupaciones de que si la población continúa multiplicándose con el ritmo actual, pronto se alcanzarían los límites de los recursos alimentarios terrestres del planeta.

De acuerdo con las informaciones proporcionadas por el Anuario Demográfico y Estadístico, como por el Anuario de la Producción de las Naciones Unidas, se constata que el aumento de la población no coincide con un aumento similar de las hectáreas cultivadas, felizmente a pesar de esto se mantiene por ahora la cantidad de alimentos vegetales y animales en un nivel más o menos satisfactorio, lo cierto que son muchos los especialistas que llegan a conclusiones alarmantes para la alimentación del futuro, de continuar aumentando como en estos últimos años, la población mundial.

Por unos pocos años, con el trabajo más intenso de las explotaciones agrícola-ganaderas, como ser la mecanización y la electrificación rural, el mayor uso de los abonos, selección de semillas, nuevos productos para luchar contra las plagas y parásitos, etc. como así también con una mejor conservación y distribución de los productos podrá sortearse este problema, que sin duda volverá agravarse en un futuro próximo.

Por estas razones debe ser una preocupación fundamental de gobernantes, economistas, estadistas y políticos proveer las medidas necesarias para aumentar la producción de alimentos en sus respectivos países, como establecer una intensa colaboración con los organismos internacionales que encaren estos problemas, para evitar los grandes trastornos sociales que acarrearían al mundo la escasez de alimentos.

En el gráfico no.1, se observa la evolución del aumento de la población mundial y la cantidad de hectáreas cultivadas desde el año 1946, hay que hacer resaltar que mientras el porcentaje del aumento de la población se acentúa todos los años, no puede esperarse que se incorporen grandes extensiones al cultivo, pues sería en detrimento de praderas de pastoreo con reducción de cabezas de ganado o habría que devastar bosques, con reducción de la producción de maderas, celulosa, etc.

En el reciente Congreso Mundial de la Alimentación, llevado a cabo en Roma en el año 1958, considerando este crecimiento de la población mundial con los deficits de producción, estimó que la solución del problema de la alimentación del mundo se hallará en la adecuada explotación de los grandes recursos acuáticos vivos, pues no hay duda de que el hombre deberá suplir la disminución de sus alimentos terrestres con la producción del mar y por estas razones será básico el conocimiento de estos recursos para coordinar una explotación más racional que la que se lleva a cabo en la mayoría de los países.

Desde hace muchos años países como Japón, Noruega, Islandia, etc. en

os cuales el suelo no produce el alimento que necesita su población, se vieron obligados a intensificar la explotación de sus mares adyacentes, para obtener el alimento necesario para sus pueblos y cuando estas actividades adquirieron mayor desarrollo aprovecharon del beneficio que les proporcionó la exportación de los excedentes de esos productos.

Poco a poco muchos otros países vieron la necesidad de un mayor aprovechamiento de estas riquezas y actualmente como se aprecia en los datos estadísticos que se citan más adelante, el porcentaje del aumento de la producción pesquera de estos últimos años, supera al porcentaje del aumento de alimentos vegetales y animales de origen terrestre.

LA PRODUCCION DEL MAR

Desde que el hombre, habita la tierra, ha vivido, es decir se ha alimentado, vestido y creado grandes civilizaciones con los recursos de la tierra, cuya riqueza natural se está perdiendo en grandes extensiones, a medida que se intensifica su producción.

Puede asegurarse que dentro de algunas décadas, con los continuos progresos de la física, química, mecánica y otras ciencias aplicadas, al mejor aprovechamiento del suelo, se acelerarán estos procesos de la pérdida de su fertilidad.

A pesar que los productos del mar constituyen la fuente más económica y de más fácil obtención de proteína animal, hay que hacer resaltar que el 99% de las substancias alimenticias del mundo se originan en tierra firme y que apenas el 1% es de origen marino. El hombre en el futuro será obligado, como ya se manifestó, a recurrir e intensificar el estudio explotación de los recursos oceánicos, que hasta la fecha poco han sido aprovechados.

Si bien es cierto que durante siglos el hombre ha obtenido alimentos del mar, lo explotado, comparado con lo que podría haberse realizado, nos muestra que se está aún en una etapa primitiva. La necesidad no nos ha obligado más allá de esta etapa y sólo recientemente nos estamos dando cuenta de sus grandes posibilidades. Se calcula que la explotación de sus recursos, aún en su estado natural, puede sobrepasar en abundancia, a todo lo que el hombre ha podido conseguir de la tierra, después de miles de años de trabajo.

El hombre primitivo tomó y utilizó las plantas y animales terrestres tal como los encontró, para su alimentación y otros usos. En el curso de los 30 siglos mejoró muchas de esas especies, en un largo proceso en que habrá cometido muchos errores y después de largos ensayos logró variedades más productivas. La gran experiencia acumulada en genética, botánica, zoología, etc., nos permite esperar que el desarrollo de los vegetales y animales marinos pueda alcanzar un día resultados similares, a los obtenidos con la flora y fauna terrestres.

Muchos son los productos marinos que han sido utilizados desde épocas prehistóricas en la alimentación o como elementos decorativos. La pesca marítima es considerada como uno de los principales factores que indujo al hombre a navegar y encontraríamos allí el origen de las flotas de los fenicios y de los griegos. Los noruegos, en sus costas frías y estériles de Escandinavia fueron forzados a hacerse expertos pescadores para sufrir hambres. Las grandes flotas de los británicos, tuvieron su origen en sus intensas pescas, que realizaron en el Mar del Norte.

Calculaba Tressler, en 1920 que el valor de la producción del mar as

cendía a unos 1.000.000.000 de dólares, sin estimar la sal, iodo, potasio, perlas y otros productos diversos que no incluyen en el cálculo de las pesquerías. En el año 1958 se calcula que su valor asciende a 2.800.000.000 de dólares.

Recursos minerales

Desde tiempos remotos, gran importancia ha tenido para el hombre, la explotación de las sales, acarreadas por los ríos, al mar, durante millones de años. Con los progresos científicos y técnicos que a diario registramos, como la necesidad de abaratar la obtención de ciertos elementos que se encuentran en las aguas oceánicas, esta explotación puede adquirir con el tiempo proporciones inesperadas, pues hay que tener en cuenta que el mar es una fuente potencial de sal común, bromo, potasio, magnesio, iodo y muchos otros elementos. Investigaciones recientes han determinado que hay 44 elementos químicos disueltos en el agua de mar, en diversas proporciones. El cloruro de sodio, la sal de cocina, es el producto inorgánico más común obtenido por la evaporación del agua de mar, son famosas ciertas marismas o salineras costeras de Portugal, España, Francia, China, EE.UU., etc.

La producción del magnesio de las aguas marinas, como la de otros elementos, es de fecha más o menos reciente.

Recursos vegetales

La bioproducción en el mar es el resultado de una serie de procesos complejos, de transformaciones de energía y materia realizada por la acción de los seres vivos.

Las algas en el mar mediante el fenómeno de la fotosíntesis, sintetizan sustancias orgánicas, partiendo del anhídrido carbónico, sales nutrientes disueltas, luz solar y la acción de la clorofila. Los fenómenos que ocurren son complejos y no están claramente determinados y son todavía objeto de intensas investigaciones.

Los vegetales en la tierra y en el mar son los que elaboran la sustancia orgánica que utilizan para su desarrollo y a expensas de la cuál se nutrirán los animales.

Los recientes trabajos de Burlew y colaboradores, que han efectuado amplios estudios sobre la Chlorella pyrenoidosa, alga unicelular de agua dulce, abren perspectivas insospechadas en el campo de los recursos acuáticos vegetales. En una planta piloto esta alga llegó a producir de 7,5 toneladas por acre.

El valor proteínico de esta alga es elevado, seca es alrededor del 50%, ha estimado Burlew que partiendo del requerimiento medio de 65 gr. diarios de proteína per capita, la necesidad de la población humana del mundo sería satisfecha, con lo que rinde el cultivo del alga Chlorella pyrenoidosa en un espejo de agua de 1.000.000 de acres.

Sin vegetación, en el mar, no habría producción de sustancias orgánicas y el desarrollo de la fauna marina solo ocurriría a lo largo de las costas y en los estuarios, donde encontrarían su alimento en las partículas orgánicas de origen terrestre.

En la tierra los vegetales más evolucionados son los que en mayor proporción, elaboran sustancias orgánicas, en el mar ocurre todo lo contrario, la gran masa orgánica, en su casi totalidad, es producida por algas microscópicas que constituyen el fitoplancton, que integra los primeros eslabones de la cadena alimentaria.

Las algas superiores en el mar necesitan para desarrollarse estar adheridas al substrato y recibir luz en cantidad suficiente para poder realizar la fotosíntesis.

La explotación de las algas produce la tercera parte del iodo que se utiliza en el mundo y muchas toneladas de potasa. Son utilizadas como fertilizantes a lo largo de la costa de diversos países de Europa y Asia. En Escocia y Noruega donde los forrajes son escasos y costosos, se mezclan con algas para la alimentación del ganado y en algunos países como Japón y China, son usadas en estado natural en la alimentación humana. La industria obtiene fibras textiles, ficocoloides como ser agar-agar, carraghenina, algina, etc. con múltiples aplicaciones a las industrias alimentaria, medicinal, plásticos, etc.

La gran experiencia acumulada sobre genética vegetal, los conocimientos de botánica, química, física, etc., hanen proveer que el desarrollo de la vegetación marina será en un futuro de gran importancia y que podrán obtenerse grandes cosechas oceánicas.

Durante la última guerra hubo una explotación intensiva de las algas, que se utilizaron como alimento especialmente para el ganado. El Japón es el país donde más se aprovechan las algas para la alimentación humana y para aplicaciones industriales.

La extracción de algas de acuerdo con el Anuario Estadístico de la FAO da para el año 1958, 440.400 toneladas, correspondientes 370.000 toneladas a Asia, 50.000 toneladas a Europa y 20.400 a América. La producción argentina para el año 1958 fue de 400 toneladas y se estiman 900 toneladas para el año 1960.

Recursos animales : Zooplancton

El zooplancton tiene una importancia primordial para los recursos pesqueros. La Dirección de Pesca de la FAO dice que "...es un recurso evidente, de magnitud considerable y que las estimaciones de las comunidades del zooplancton del Antártico y de las cantidades consumidas por las ballenas, ascienden ambas a cifras del orden de muchos millones de toneladas. Aunque se han hecho serios intentos de vez en cuando, patrocinados por los gobiernos para encontrar uso industrial al zooplancton en los países occidentales, existe en ellos un cierto escepticismo en cuanto a su valor pero no debemos olvidar el hecho de que actualmente se utilizan en los países asiáticos, cantidades considerables de zooplancton, para la fabricación de pastas y otros productos pesqueros. Por supuesto, los problemas técnicos, como el hallazgo de concentraciones de zooplancton y la captura del mismo, serían enormes, en el oriente se da la favorable circunstancia de que tales concentraciones se les encuentra en lugares que facilitan su explotación técnica y económica. Pero este recurso no debe desdeñarse y su aprovechamiento tendría la gran ventaja de constituir la explotación de una fase inferior en el ciclo de la producción, más eficaz por consiguiente, que el pescado..."

En un futuro no lejano, entrará el zooplancton a formar parte, entre los recursos que el hombre explota en el mar.

Crustáceos

Los alimentos que el hombre toma del mar son en orden de importancia, peces, moluscos, crustáceos y también hoy carne de ballena que con-

gelada tiene aceptación en grado creciente en diversos países.

El Anuario Estadístico de Pesca de la FAO registra para el año 1958, una producción de crustáceos de 750.000 toneladas. Las Langostas, langostines, camarones, centollas y cangrejos tienen gran demanda en todos los mercados, pues son considerados como los más delicados y sabrosos productos del mar. En nuestro litoral se encuentran langostines, camarones y centollas en los últimos años se realiza una explotación de cierta importancia a los EE.UU. de langostinos y camarones.

Los japoneses y rusos explotan la centolla en el Pacífico Norte, es una especie afín a la nuestra que habita las aguas frías de Patagonia y Tierra del Fuego, donde se han hecho algunos intentos para su industrialización.

Moluscos

La estadística mundial para el año 1958 registra una producción de 2.010.000 toneladas de moluscos, siendo las principales especies: ostras, mejillón, pecten, calamar, pulpo, etc. Para ornamento se cultiva la ostra perlífera en Japón EE.UU. es importante la industria de los botones de nacar cuya materia prima son las valvas de las almejas del Río Mississippi. En nuestro país, en las provincias de Santa Fé y Entre Ríos se explotan en cantidades apreciables, las almejas del Río Paraná para la fabricación de botones.

Peces

La mayor explotación del mar está representada por los peces. Se calcula que existen 25.000 especies, algunas de ellas tan abundantes que a pesar de que hace muchos años, que se les capturan millones y millones de ejemplares, no hay reducción aparente en sus poblaciones, como ser sardinas, arenque, bacalao, merluza, menhaden, etc.

Las pesquerías de arenque del Mar del Norte, han producido enormes cantidades de pescado durante más de mil años y siguen siendo en la actualidad la principal fuente de recursos alimentarios para muchos de esos pueblos.

La congelación rápida y la cadena de frío permiten hoy abastecer los mercados, en forma permanente durante todo el año de las especies migratorias. Nuestro país aún carece de estas organizaciones que mediante esos procesos podría regular y abastecer a todo su territorio, como así también encarar la exportación.

En ciertos pueblos como el Japón las pesquerías marítimas son de una importancia fundamental y en esta actividad trabajan más de dos millones cuatrocientos mil personas, utilizando cerca de 450.000 embarcaciones para producir 5.505.000 toneladas.

Islandia, Terranova, Labrador ofrecen los mejores ejemplos de pueblos que viven de la pesca y de la industrialización de sus productos, el bacalao seco lo exportan a todas partes del mundo y el 90% de sus poblaciones están consagradas a estas actividades. La producción de aceites vitamínicos obtenidos de los hígados de diversas especies, especialmente de los tiburones, han dado lugar a industrias de importancia en los EE.UU. Canadá, México, Australia y nuestro país, que en los años 1942-45 llegó a ocupar el primer puesto como exportador de vitamina "A" y el segundo puesto como productor después de EE.UU.

C A P I T U L O 9

RECURSOS MINERALES

por

Tomás Ezcurra °/

°/ realizó el trabajo en colaboración con el Dr. geol. Victorio Angel-
lelli

EVALUACION DE LOS RECURSOS MINERALES

El objeto de esta disertación es esbozar en qué va a consistir el trabajo de evaluación de los recursos minerales de nuestro país. El estudio va a constar de cuatro capítulos principales.

El primero es una parte general, a manera de introducción, en el que se hará una exposición que abarque los diversos antecedentes que sirven para dar una idea de la evaluación y del estado actual de nuestra minería. Este capítulo contendrá los siguientes títulos: a) el desarrollo de nuestra minería; b) el estado de la investigación geológica en el país en relación con el conocimiento de sus recursos minerales (este tema probablemente va a ser ampliado por otro especialista, con acento particular sobre la geología); c) enunciación de las entidades nacionales y provinciales, empresas mineras y organismos varios que de una u otra manera, realizan tareas geológicas-mineras o explotación de minerales, para poder ubicar un poco al lector en cuanto al volumen y cantidad de entidades de nuestro país que verdaderamente han hecho trabajos de significación; d) importancia del aprovechamiento de nuestros recursos minerales en el desarrollo industrial de nuestro país.

En el segundo capítulo se entrará al trabajo analítico de los depósitos minerales, del cual tendremos después que desprender las conclusiones correspondientes, relativas a su evaluación. En este capítulo se resumirá toda la información disponible acerca de los depósitos minerales conocidos que se trata de un largo trabajo de inventario y recopilación que reflejará en planillas especiales los datos de mayor importancia relativos a todos los depósitos minerales que están registrados como minas (concedidas o no) y a las manifestaciones de descubrimiento registradas, de acuerdo con los padrones y registros de minas que llevan todas las autoridades mineras de nuestro país. Es muy difícil que haya un depósito mineral de significación o de valor sobre el que se haya escrito algo que no esté registrado como tal ante la autoridad minera de la respectiva jurisdicción, por eso digo aquí que las planillas se harán en primer lugar condicionadas a los datos que las propias provincias recogen en el ejercicio de sus tareas administrativas de autoridad minera. En estas planillas se volcarán además, todos los datos técnico-económicos de significación que se pueda extraer de los estudios efectuados tanto oficiales como particulares.

La recopilación se ordenará agrupando los yacimientos en cuatro grandes rubros: metalíferos, no metalíferos, rocas de aplicación y combustibles. Su vez, dentro de cada grupo se irán enumerando los minerales por orden alfabético:

El grupo de los minerales metalíferos comprende 20 rubros: antimonio, bismuto, cobalto, columbio y tantalio, cromo, estaño, hierro, litio, manganeso, molibdeno, níquel y cobalto, oro, plomo, plata y zinc, selenio, titanio, torio, uranio, vanadio y wolfram.

El grupo de los no metalíferos es el más numeroso y comprende 36 subgrupos: alunita, amianto, arcillas en general (entre ellas, las plásticas y las refractarias), arsénico, asphaltita o reafaelita, azufre, baritina, bentonita, boratos, calcita, caolín, celestina, cianita y silimanita, corindón, cuarzo, feldespato, fluorita, grafito, granate, mica, ocre, pirofilita, procepsita, sal, sal de roca; sulfatos de aluminio, hierro, magnesio y sodio; talco y esteatita, tierra de fundición, turba, vermiculita, yeso y alabastro zeolitas.

El grupo de las rocas de aplicación comprende 17 clases de minerales: basalto, areniscas, basaltos, calizas, cantorodados, conchilla, cuarcita, dolomita,

granito, marmol, marmol aragonita, marmol onix, marmol travertino, materiales volcánicos, pedregullo y ripio, pizarra y serpentina.

En el grupo de los combustibles, se mencionará cuatro sustancias: carbón, gas natural, petróleo y pirobitumen asfáltico.

El trabajo correspondiente a este 2do. capítulo representa sin duda la parte medular del estudio dentro de la tarea de recopilación de todos los conocimientos de significación hasta la fecha e implica por lo tanto una larga e intensiva búsqueda de antecedentes en organismos provinciales nacionales como son las autoridades mineras y las direcciones de minas, Dirección Nac. de Geología y Minería, la Direc. Gral. de Fabricaciones Militares, el Bco. Industrial de la República, las instituciones científicas, las facultades, y centros mineros. En relación a esta tarea ya se ha realizado la compilación de los datos existentes en ocho provincias pues se comenzó con las seis del noroeste: Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja y se siguió con dos de Cuyo: Mendoza y San Juan. Actualmente está en esta ciudad un integrante de nuestro grupo que va a iniciar la búsqueda de antecedentes en la Dirección de Minas de Córdoba seguirá con las instituciones que también pueden tener bibliografía abundante, como es esta Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para proseguir luego con otras provincias y cerrar así el ciclo de compilación y recopilación de antecedentes. Debo aclarar que en esta recopilación de antecedentes, si bien será minuciosa, no tendremos más remedio que dejar un lado aquellos trabajos antiguos que ya han sido superados por otros más modernos y también a los que tienen simplemente interés científico, para tomar con preferencia aquellos de los que podamos extraer datos técnico-económicos, que son precisamente los que tendremos que volcar en las planillas que mencioné anteriormente. De esta clase son los datos relativos a reservas, ley de los minerales, forma de presentarse el yacimiento. A pesar de esta selección, estimo que se van a obtener datos bibliográficos, probablemente, más de 700 trabajos relacionados concretamente con los depósitos mineros de nuestro país de los que surgen datos de significación técnico-económica.

El capítulo 3º contendrá las conclusiones que derivarán de la interpretación de las planillas que integrarán el capítulo precedente. Este tercer capítulo es pues el relacionado con evaluación propiamente dicha y en las conclusiones que deriven del examen del capítulo precedente. Para ello habrá que analizar las necesidades de consumo interno, para cada uno de los productos minerales, teniendo en cuenta las tendencias de nuestro desarrollo económico. De la comparación de estas cifras (producción y consumo) resultará la estimación del déficit o del superavit de cada sustancia, lo que se traducirá en la práctica, en exigencia de importación o en posibilidades de exportación. Este balance, en una parte, vendrá a ser una actualización del estudio que sobre la minería de nuestro país efectuó el grupo de la DEPAL dirigido por el Dr. Prebisch que fue realizado en el año 1956, pero cuyos datos referentes a la producción alcanzan solamente hasta 1954. Como nosotros publicaremos las cifras de producción hasta el fin de diciembre de 1959, es decir, de 5 años más, nuestro estudio será muy útil, aun desde este solo punto de vista, porque permitirá poner en evidencia las tendencias de nuestro consumo.

Como consecuencia de las situaciones deficitarias, así establecidas, determinaremos cuáles son los depósitos que por sus características geológicas ofrecen posibilidades económicas de explotación cuyas reservas merezcan ser investigadas, indicando los programas que convendría desarrollar para la evaluación de las mismas, así como para la adecuada exploración de otros yacimientos cuya existencia haya perspectivas de revelar en nuestro país. En este sentido se sugerirá una orden de prioridad para la programación de los trabajos pertinentes, de conformidad con los requerimientos mediatos e inmediatos que presenta nuestra economía incluyendo las posibilidades de explotación.