

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
ECONOMÍA Y SOCIEDAD
CONSEJO
ECONÓMICO
Y SOCIAL



GENERAL
E/CN.12/670
20 de abril de 1963
ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA
Décimo período de sesiones
Mar del Plata, Argentina, mayo de 1963

LOS RECURSOS NATURALES EN AMÉRICA LATINA, SU CONOCIMIENTO ACTUAL
E INVESTIGACIONES NECESARIAS EN ESTE CAMPO

Nota: El presente texto es provisional y está pendiente de revisión técnica y editorial.

INDICE

	<u>Página</u>
Nota preliminar	1
I. <u>Introducción</u>	3
II. <u>Las informaciones básicas disponibles</u>	7
1. Mapas topográficos	7
2. Fotografía aérea	7
3. Servicios cartográficos	7
Anexo. <u>La cartografía en el estudio de los recursos naturales</u>	10
1. Mapas topográficos y fotografía aérea	10
2. Programa de relevamiento	13
III. <u>El conocimiento actual de los principales recursos</u>	16
1. Los recursos minerales	16
2. El agua	21
3. Los recursos forestales	25
4. El suelo	28
5. Los recursos pesqueros	31
IV. <u>Evolución conjunta de recursos naturales.</u>	36
1. Ordenamiento y desarrollo de cuencas hidrográficas	36
2. Los recursos del sector energía	38

NOTA PRELIMINAR

La secretaría de la CEPAL ha venido preocupándose desde hace algún tiempo de los problemas que enfrenta América Latina en materia de energía y de recursos hidráulicos.^{1/} Las experiencias recogidas han llevado - entre otras - a la conclusión de que estos temas deberían tratarse en el más amplio contexto de los recursos naturales en general, pues existen interrelaciones que no pueden dejar de ser consideradas al tratar cualquiera de ellos. El presente informe, que abarca de manera muy preliminar algunos de los antecedentes sobre el estado del conocimiento de los principales recursos naturales de América Latina, representa un primer paso en ese sentido, que se intentará ampliar y llevar más a fondo en el futuro.

Al iniciar estudios sistemáticos sobre esta materia, la secretaría ha tenido en cuenta las exigencias que plantea en este terreno el perfeccionamiento de las tareas de planificación en que están empeñados los países latinoamericanos, así como las finalidades más generales contenidas en el programa de las Naciones Unidas sobre el Decenio del Desarrollo en que se pone particular acento en la necesidad de intensificar el conocimiento de los recursos naturales de los países poco desarrollados.

El esfuerzo se ha limitado hasta ahora a una incursión en el campo del trabajo ya realizado por organismos nacionales e internacionales así como en la información disponible sobre la materia, con el propósito de obtener algunas indicaciones sobre los aspectos que pudieran requerir atención más urgente. Se ha explorado también la forma en que podría concertarse la ayuda internacional en la misma dirección. En particular, se ha procurado reunir un conjunto básico de información que ofrezca - una visión aunque sea muy superficial - del grado actual de conocimiento de los principales recursos latinoamericano, de los métodos empleados en su reconocimiento

^{1/} Véase Los recursos hidráulicos de América Latina. Reseña y evaluación de la labor realizada por la CEPAL (E/CN.12/650).

y de las instituciones y los recursos humanos y financieros que se vienen destinado a esta tarea.

Para esta primera etapa de los trabajos se contrataron los servicios de dos consultores especiales - los señores Amilcar Herrera, Profesor de Geología de la Universidad de Buenos Aires, y Julio Castellanos, miembro de la Facultad de Ciencias de la misma Universidad - que trabajaron con el personal del Programa de Energía y Recursos Naturales de esta Secretaría. Se contó además con el activo y valioso concurso de la FAO, a través de su oficina regional de Santiago y de su sede en Roma, para la redacción de los capítulos sobre bosques, suelos y pesca. En este último colaboró también el Instituto Interamericano de Biología Marina (Mar del Plata). El profesor Joseph Grunwald, de la Universidad de Yale, preparó un trabajo sobre el papel que desempeñan los recursos naturales en el desarrollo económico de América Latina con la ayuda de la División de Estadística de esta Secretaría y que sirvió como antecedente para la redacción del capítulo pertinente de este trabajo.

Sobra advertir que en este primer intento de abordar el tema, que tiene modestas proporciones, se hallarán considerables vacíos, pues ha sido muy deficiente la información con que se contó para algunos aspectos. Por lo tanto, lo mismo las reflexiones generales que se ofrecen en las secciones iniciales que las referencias más detalladas a cada uno de los principales recursos - minerales, agua, bosques, suelos y pesca - examinados en los anexos, deben interpretarse con ese carácter preliminar e incompleto.

I. INTRODUCCION

Los esfuerzos para acélerar el crecimiento de los países poco desarrollados no sólo exigen la máxima eficacia en el uso de los recursos de capital, sino también el mejor aprovechamiento posible de sus recursos naturales, ya sea de aquéllos parcialmente incorporados o de recursos potenciales que hasta el presente no son objeto de aprovechamiento económico. Sin embargo, pese al papel decisivo que tienen los países poco desarrollados son los que poseen un conocimiento más fragmentario e insuficiente de sus recursos naturales. En relación con varios de esos recursos, el conocimiento actual representa acaso sólo una fracción de su verdadera potencialidad, y en muchas ocasiones algunos de los recursos en actual explotación se han ubicado por causas circunstanciales más que como resultado de un reconocimiento y un estudio sistemático.

América Latina no constituye excepción en esa regla general: el conocimiento sobre sus recursos naturales es muy deficiente, no existen inventarios adecuados y hasta ahora la tarea de evaluación realizada es muy pequeña. La información disponible - heterogénea en cuanto a los criterios con que ha sido concebida y de irregular validez y alcance - indicaría que, aunque en el conjunto de América Latina hay abundancia de casi todos los recursos naturales que requiere la economía moderna - minerales, tierra agrícola en todas las latitudes y agua para fertilizarla, bosques, energía, productos del mar, etc. - hay también grandes diferencias regionales y zonas críticas que registran marcadas deficiencias de recursos o en que éstos se están tornando escasos o son mal utilizados.

Aun dentro de sus limitaciones, el grado actual de conocimiento de los recursos naturales latinoamericanos ofrece al menos una indicación general sobre la importancia que tienen en esta materia los países de la región en el panorama mundial. En efecto, conforme a las informaciones de que se dispone hasta el presente, América Latina poseería una cuarta parte de las reservas forestales del mundo, un 9 por ciento de las reservas medidas de hidrocarburos líquidos y gaseosos - si bien las proporciones de carbones fósiles y semifósiles son muy bajas -, un 28 por ciento de las reservas

/demostradas e

demostradas e inferidas de mineral de hierro, un 15 por ciento de las reservas mundiales de plomo y zinc, un 22 por ciento de las de bauxita, un 35 por ciento del mineral de cobre, etc.

Desde luego se trata de apreciaciones que tendrán que irse rectificando a medida que se progrese en las tareas - necesariamente de largo alcance - tendientes a acrecentar el grado actual de conocimiento y los esfuerzos que ello demande suponen acciones en distintos campos. Habrá que intentar superar las actuales deficiencias de la información básica - mapas topográficos, fotografía aérea, etc.- que es indispensable para un inventario más amplio y una mejor evaluación de los recursos. Por otra parte, el insuficiente material disponible suele no utilizarse en la forma adecuada por falta de organismos que lo clasifiquen y centralicen, así como por la excesiva cantidad que se reserva por razones militares y, en el caso de la fotografía aérea, por la escasez de personal capacitado para utilizarla.

En la mayoría de los casos los organismos cartográficos carecen del personal y equipo indispensables para desarrollar sus actividades con eficiencia y rapidez. De otro lado, sus programas de trabajo se realizan sin un estudio adecuado de las necesidades específicas de los organismos que trabajan en la evaluación de los recursos naturales. Los organismos nacionales encargados de su estudio y conservación tampoco tienen, por lo general, el personal y los medios apropiados para cumplir su tarea con la eficacia que requieren su magnitud e importancia. La situación suele agravarse por la falta de coordinación entre los distintos servicios, aun en el caso de aquéllos que se ocupan del mismo recurso. Ello apareja una superposición de tareas, la deficiente utilización de la información existente, etc.

Por lo general, no existen institutos de recursos naturales que agrupen o coordinen todos los organismos encargados de los distintos recursos y los servicios cartográficos nacionales, ni se amplian y modernizan para que puedan realizar sus tareas aplicando las técnicas que se han inventado en los últimos tiempos. Con pocas excepciones, los esfuerzos desplegados hasta ahora no se han visto acompañados por una acción correlativa destinada a mejorar y ampliar los servicios nacionales básicos, y ello puede redundar en que no se aprovechen gran parte de los progresos ya logrados.

/El número

El número de técnicos y científicos que se ocupan en América Latina de los recursos naturales en todos sus aspectos - evaluación, conservación, aprovechamiento, etc.- es también muy insuficiente, y ello plantea exigencias de creación o ampliación de la capacidad de las instituciones de enseñanza existentes. La investigación científica y tecnológica sobre los recursos naturales es escasa, aparte de que en muchos casos depende de la iniciativa individual, y no hay suficientes esfuerzos para orientarla en función de las necesidades nacionales y fomentarla a través de becas, subsidios, etc. También es escaso y discontinuo el intercambio de información entre los países latinoamericanos para el mejor estudio y subsecuente aprovechamiento de sus recursos naturales.

Son varios los factores que vienen a reforzar la urgencia de los esfuerzos destinados a superar deficiencias como las que acaban de anotarse. Los propósitos de acelerar el ritmo de crecimiento económico de América Latina suponen con frecuencia la necesidad de impulsar nuevos aprovechamientos de recursos naturales. El persistente aumento en la tasa de crecimiento demográfico se traduce en una creciente presión sobre los recursos ya incorporados. Los recursos que han desplazado parcialmente el progreso tecnológico tienen que reemplazarse por el uso más intensivo o la incorporación de otros y las nuevas formas de participación latinoamericana en el intercambio mundial significan también, directa o indirectamente, una utilización más intensa y diversificada de sus recursos naturales.

La importancia de éstos y otros problemas relativos a los recursos básicos latinoamericanos se ha puesto más claramente de manifiesto una vez que se han iniciado los esfuerzos de planificación del desarrollo. En efecto, su importancia no siempre puede apreciarse debidamente a la luz de consideraciones inmediatas, pero sí cuando se piensa en las posibilidades y exigencias de largo plazo. Además, en el marco de una política planificada de desarrollo no sólo resalta la necesidad de un mejor reconocimiento de los recursos naturales, sino también la de una conservación y defensa adecuadas de los recursos renovables ya incorporados, aspecto en el que América Latina muestra problemas que, acumulándose a lo largo de muchos decenios, demandan urgente atención.

/Teniendo en

Teniendo en cuenta lo anterior, no es casual que varios programas importantes encaminados a proporcionar las informaciones básicas indispensables para un reconocimiento sistemático de los recursos naturales latinoamericanos, hayan surgido precisamente como consecuencia de los primeros esfuerzos de planificación.

Por su parte, el gran progreso que han registrado las técnicas de reconocimiento de recursos viene a facilitar los esfuerzos que es necesario desplegar. Sin embargo, son programas costosos, en que es imprescindible tener en cuenta cierto orden de prelación. Además, es difícil que puedan concebirse como esfuerzos esporádicos. Son en realidad una tarea permanente que progresivamente irá ofreciendo mejores elementos de juicio para el conocimiento y evaluación cabales de los recursos naturales de América Latina.

II. LAS INFORMACIONES BASICAS DISPONIBLES

Dado que los mapas topográficos constituyen el primer requisito para cualquier trabajo de evaluación y aprovechamiento de los recursos naturales, se procura describir a continuación la situación presente de América Latina en esta materia, así como en relación con los servicios complementarios.

1. Mapas topográficos

Todos los países de América Latina están cubiertos por mapas topográficos en las escalas 1:500 000 y 1:600 000. Estos mapas tienen muy poca utilidad para el estudio y evaluación de los recursos naturales.

En el mapa 1 se muestra la cobertura topográfica de la región en las escalas entre 1:100 000 y 1:600 000. Con excepción de algunos países de América Central y de Chile, Venezuela y la Argentina, la mayor parte de estos mapas corresponde a escalas menores que 1:250 000.

La cobertura en las escalas 1:75 000 o mayores como puede apreciarse en el mapa 2, es muy insuficiente en la mayor parte de la región.

2. Fotografía aérea

En los mapas 3 y 4 se muestra el status de América Latina en fotografía aérea vertical y trimetrogon^{2/} respectivamente. La mayor parte de la fotografía corresponde a las escalas 1:30 000 y menores.

Casi todos los países de la región, como puede verse, presentan serias deficiencias en su cobertura aerofotográfica. Por otra parte, aún las fotografías disponibles no se aprovechan adecuadamente por las razones siguientes: a) En muchos países no existen organismos que centralicen y clasifiquen todo el material fotográfico existente; b) una parte a veces considerable de ese material no se puede obtener porque está clasificado como reservado por razones militares y c) hay una gran escasez de personal técnico especializado en el uso de fotografías aéreas.

3. Servicios cartográficos

La mayor parte de los mapas topográficos en América Latina ha sido ejecutada por los servicios cartográficos militares. En América Central, esta tarea ha estado a cargo de organismos civiles asociados con los departamentos de obras públicas.

^{2/} Fotografía aérea trimetrogon es la tomada con tres cámaras una de las cuales apunta verticalmente hacia abajo y las otras oblicuamente hacia los costados.

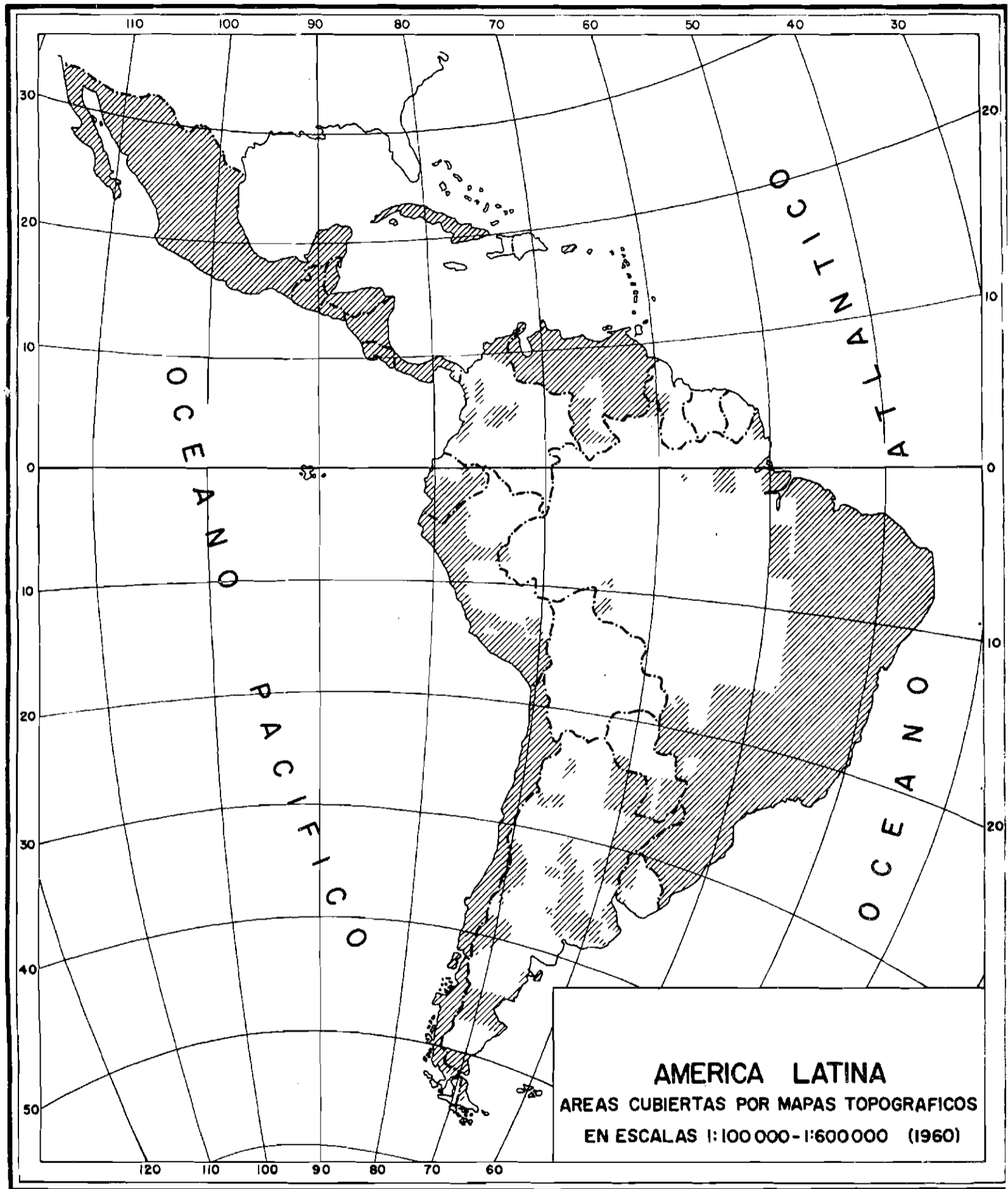
En la ejecución de fotografías aéreas participan las mismas instituciones gubernamentales. Además, una considerable cantidad de fotografía aérea ha sido realizada por empresas privadas contratadas por organismos gubernamentales (nacionales y provinciales) y por empresas petroleras y mineras.

La dotación de personal y equipo de los servicios oficiales de los distintos países es muy variable, pero puede decirse que en casi todos ellos es insuficiente para las necesidades de un país en desarrollo.

En muchos casos, debido a la escasez de medios de los servicios oficiales, se contratan los trabajos con servicios extranjeros o con empresas privadas. Si bien este procedimiento puede ser conveniente para resolver problemas urgentes o para trabajos especiales, difícilmente puede ser aconsejable como sistema permanente. Los mapas topográficos son documentos vivos que requieren trabajo continuo y, por lo tanto, hacen necesaria la existencia de un servicio permanente, aunque el trabajo inicial sea contratado para satisfacer necesidades inmediatas.

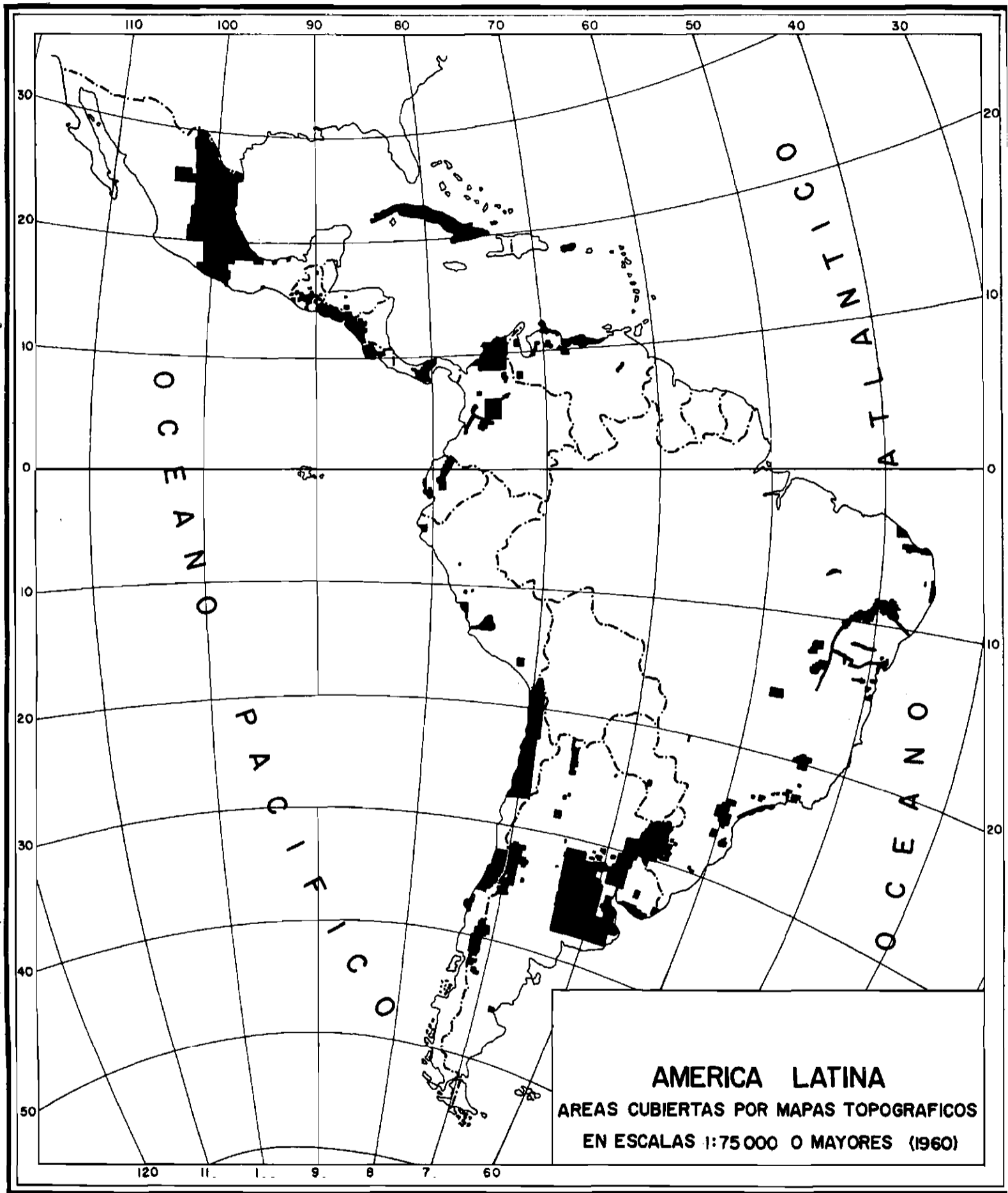
La forma en que deben organizarse esos servicios dependerá, naturalmente de la situación y necesidades de cada país. En la reciente conferencia de las Naciones Unidas sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología para el beneficio de las áreas menos desarrolladas, se trató el tema en detalle. Sobre esa base, y la experiencia latinoamericana, se destacan algunos puntos que pudiere ser útil tener en cuenta en la organización de los servicios cartográficos de la región. Son los siguientes:

- a) El carácter de las organizaciones cartográficas está determinado cada vez en mayor medida por la aplicación de la fotografía aérea. La introducción de los métodos fotogramétricos ha contribuido fuertemente a dar a la producción de mapas un carácter industrializado. Los mapas son el resultado final de una verdadera cadena de producción. Este hecho, unido al alto costo de adquisición y uso del instrumental, crea la necesidad de centralizar la producción de mapas;
- b) La diferencia entre los mapas topográficos generales, y los mapas para proyectos especiales plantea el problema de si deben crearse /dos organizaciones.



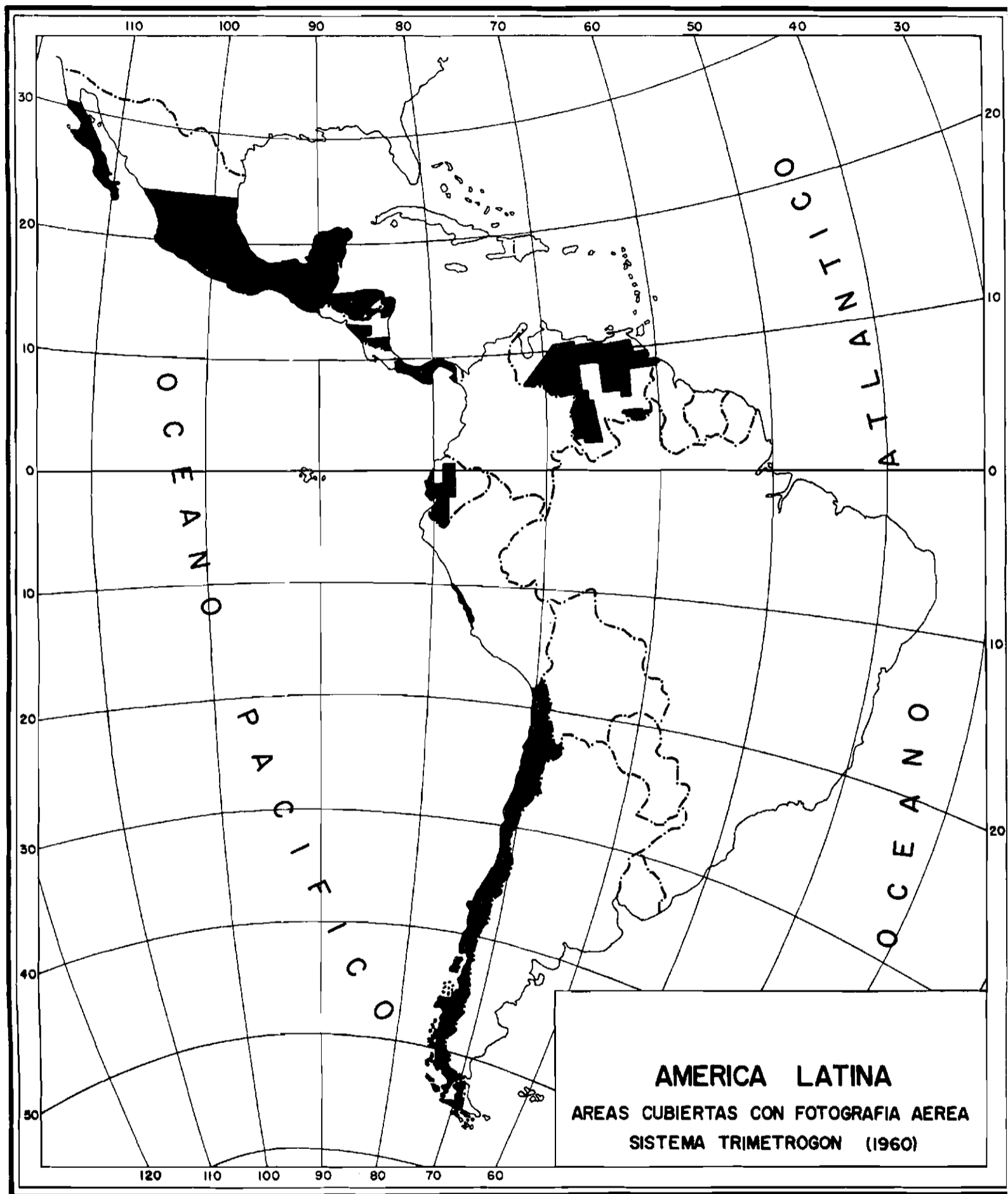
Fuente: Comité de Mapas Topográficos y Aerofotogrametría, Comisión de Cartografía e Historia, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Información suministrada por los países miembros.

El hecho de que en este mapa figuren determinadas fronteras no significa que sean sancionadas ni aceptadas por las Naciones Unidas.



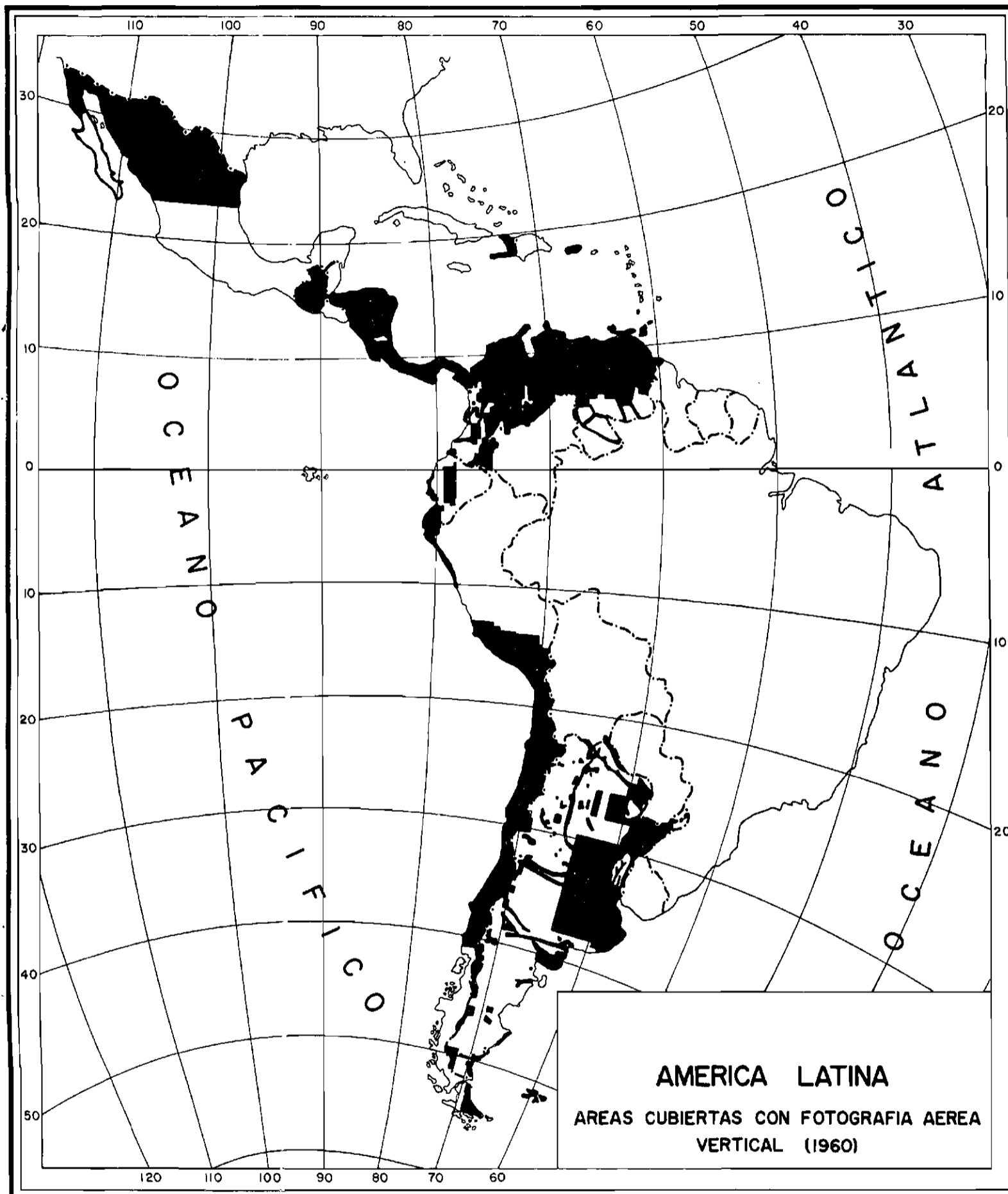
Fuente: Comité de Mapas Topográficos y Aerofotogrametría, Comisión de Cartografía e Historia, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Información suministrada por los países miembros.

El hecho de que en este mapa figuren determinadas fronteras no significa que sean sancionadas ni aceptadas por las Naciones Unidas.



Fuente: Comité de Mapas Topográficos y Aerofotogrametría, Comisión de Cartografía e Historia, Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Información suministrada por los países miembros.

El hecho de que en este mapa figuren determinadas fronteras no significa que sean sancionadas ni aceptadas por las Naciones Unidas.



Fuente: Comité de Mapas Topográficos y Aerofotogrametría, Comisión de Cartografía e Historia, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Información suministrada por los países miembros.

El hecho de que en este mapa figuren determinadas fronteras no significa que sean sancionadas ni aceptadas por las Naciones Unidas.

dos organizaciones. En las mapas para proyectos especiales los conocimientos técnicos del personal y el equipo requeridos varían mucho con las características de cada proyecto, mientras que en el mapeo topográfico general los requerimientos sólo varían con la naturaleza del terreno. Algunos especialistas aconsejan la creación de dos servicios distintos, o por lo menos de dos ramas separadas dentro de un mismo servicio. Una de las razones que apoyan esta posición, es que la experiencia muestra que cuando esas dos tareas las efectúa la misma organización, la gran necesidad de mapas para proyectos tiende a desplazar el trabajo de mapeo general del país. Esta última consideración debe tenerse especialmente en cuenta en América Latina, donde los estudios especiales son apremiantes en todos los sectores del desarrollo;

- c) Cualquiera sea el criterio que se adopte para el punto anterior, para las dos tareas debe hacerse uso de una única organización centralizada de vuelos;
- d) Al organizar los servicios cartográficos se debe asegurar una relación muy estrecha con todos los organismos que se ocupan de la exploración, evaluación y conservación de los recursos naturales. Esto se aplica también a los servicios catastrales;
- e) Se debe prestar consideración especial a la preparación de personal técnico. Teniendo en cuenta el alto costo del equipo necesario para ello, se recomienda la creación de centros regionales de entrenamiento sostenidos por varios países. Este es el aspecto en que los organismos internacionales pueden prestar su ayuda más efectiva;
- f) En el campo de los equipos las cualidades fundamentales a tener en cuenta son eficiencia y confiabilidad. La precisión no debe ser mayor que la estrictamente necesaria, porque los instrumentos muy precisos son costosos, más difíciles de operar y están sujetos a desperfectos que sólo pueden ser reparados por los fabricantes. Lo mismo puede decirse del instrumental totalmente automático;

Los problemas de la organización interna de las agencias cartográficas han sido considerados también detalladamente en la conferencia mencionada, pero la extensión y complejidad técnica del tema no permiten tratarlo en este trabajo.

Anexo

LA CARTOGRAFIA EN EL ESTUDIO DE LOS RECURSOS NATURALES

El inventario de los recursos naturales comprende todas aquellas investigaciones que son necesarias para identificar, ubicar y registrar la existencia, carácter y cantidad o extensión de esos recursos. En términos generales esas investigaciones se refieren a: i) topografía, que provee la base sobre la cual se hacen todos los otros reconocimientos; ii) geología; iii) suelos; iv) hidrología y v) vegetación. A estos estudios se agregan los de vida animal.

Los resultados de esos estudios, para poder ser utilizados, deben registrarse en mapas. Por lo tanto, la efectividad de cualquier programa de desarrollo económico depende de la cantidad y calidad de la información registrada en mapas disponibles en todas sus etapas.

1. Mapas topográficos y fotografía aérea

En los planes de relevamiento la elección de la escala depende de la naturaleza y extensión del área considerado, de los factores de prioridad y tiempo y de la disponibilidad de fondos, equipos y personal.

Existe acuerdo general, sin embargo, en que las escalas límites deben ser 1:250 000 y 1:50 000^{3/}. Los mapas en escalas menores que 1:250 000 se derivan generalmente de la reducción de mapas en escalas mayores. Las escalas mayores de 1:50 000 pertenecen más a proyectos de ingeniería que a reconocimientos generales, si bien con ellas se hacen investigaciones semi-detalladas de suelos, geología, hidrología. Entre esos límites extremos la elección depende de los factores ya mencionados. En regiones donde existen grandes áreas no relevadas, o cubiertas sólo por mapas en escalas muy pequeñas - 1:500 000 o menores - conviene la adopción de las escalas 1:250 000 o 1:200 000 como primer paso, dejando para una segunda etapa la ejecución de mapas en escalas mayores.

3/ Mapping and Surveying Practices adopted to use in less developed areas, Report of the Conference, Secretary General, United Nations Conference on the application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas, 1963. E/CONF.39/GR.24 (A).

Las escalas de mapas topográficos más convenientes para el estudio de los recursos naturales son las siguientes:

Geología, hidrología, etc.

1:25 000 - Para proyectos específicos (minería, hidrología detallada, etc.)

1:100 000 - Mapas geológicos, hidrológicos y geomorfológicos

1:250 000 - Para grandes áreas poco reconocidas

Suelos, irrigación, etc.

1:20 000 - Proyectos específicos de irrigación intensiva en áreas relativamente pequeñas

1:50 000 - Mapas semidetallados de suelos

1:250 000 - Mapas generales de suelos para todo el país

Bosques y vegetación

1:10 000 - 1:20 000 - Explotación de bosques

1:50 000 - 1:100 000 - Mapas para representar inventarios forestales.

En la actualidad la producción de mapas, tanto en los países industrializados como en los menos desarrollados, se basa en la fotografía aérea. La rapidez que se logra y el uso que se puede hacer de las fotografías mismas, debido a la valiosa información que suministran, han hecho de la fotografía aérea un instrumento indispensable para la ejecución de programas de desarrollo.

La elección de la escala de la fotografía aérea necesaria para la confección de esos mapas depende de una serie de factores técnicos y económicos que no es posible analizar aquí. En términos generales, sin embargo, se puede decir lo siguiente:

- i) Las fotografías en pequeña escala tomadas con cámaras modernas, permiten la cobertura rápida y económica de grandes áreas. Las escalas de 1:70 000 a 1:80 000 parecen las más adecuadas para confeccionar todos los mapas entre las escalas 1:50 000 y 1:250 000.
- ii) Para mapas topográficos en escalas de 1:10 000 a 1:50 000 la escala de la fotografía depende de varios factores, como densidad de detalles, equidistancia de las líneas de nivel, método de determinación de los puntos de control, etc. Considerando todos esos

/factores, se

factores, se tiene una amplia variedad de escalas.^{L/}

<u>Escala del mapa</u>	<u>Escala de la fotografía</u>
1:10 000	1:10 000 a 1:40 000
1:25 000	1:20 000 a 1:40 000
1:50 000	1:30 000 a 1:70 000

Una de las tareas indispensables en todo mapeo es el control geodésico que constituye el armazón del relevamiento, y que asegura una escala uniforme y un ensamble preciso entre áreas adyacentes. En los últimos años se han tratado de sustituir los procedimientos geodésicos sobre el terreno por la triangulación aérea y se han obtenido resultados muy satisfactorios, especialmente en el control horizontal. Estos adelantos, unidos a los métodos electrónicos que permiten medir distancias sobre el terreno con gran precisión y rapidez, facilitan grandemente el mapeo rápido y exacto de grandes áreas.

La preparación de mapas topográficos es una tarea que, aún usando los métodos más modernos, requiere considerable tiempo y dinero. No obstante, gran parte de los trabajos de evaluación de recursos naturales pueden efectuarse usando mosaicos controlados (fotomapas) y mapas planimétricos, que pueden detenerse en las primeras etapas del relevamiento a un costo mucho menor, antes de que se inicie el trabajo de confección de los mapas topográficos completos.

En geología, la fotointerpretación permite realizar rápidamente el esquema estructural de grandes áreas, y la delimitación de las unidades litológicas caracterizadas por una "facies fotogeológica" más o menos típica. En los estudios de suelos, estos se distinguen no solamente por su aspecto superficial (tomo, homogeneidad, etc.), sino también, de manera indirecta, por los caracteres más o menos específicos de las formas de la erosión, de las características de la red hidrográfica, de la vegetación, etc. En bosques, la fotointerpretación permite delimitar los grandes tipos al revelar ciertos elementos de su identificación como densidad, altura, modo de asociación, etc.

^{L/} W. Schermerhorn, Mapping and Surveying Practices adopted to use in less developed areas, U.N. Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas, 1963. (E/CONF.39/A/29).

En muchos casos, la escala fotográfica usada para el mapeo topográfico del país es suficiente para realizar esos trabajos. En las fases de reconocimiento general, las fotografías en pequeña escala facilitan una comprensión mejor de la interrelación de los fenómenos observados, y permiten ahorrar tiempo y dinero.

Para trabajos más detallados de inventario y evaluación de recursos naturales, se necesitan fotografías aéreas en escalas más grandes. Los progresos recientes en la construcción de lentes para cámaras aéreas permiten a veces obtener fotografías en pequeña escala - 1:70 000 a 1:100 000 - para mapeo y reconocimiento general, que pueden luego ser ampliadas hasta alrededor de 1:20 000 para fotointerpretación. En otros casos es necesario cubrir las áreas de interés con fotografías en escalas mayores. Por otra parte, la utilización de emulsiones adaptadas a las características particulares de reflectancia de ciertas formaciones geológicas, las fotografías en colores e infrarrojas, etc., proporcionan una amplia gama de posibilidades en la elección del tipo de cobertura fotográfica.

Es muy difícil dar costos de relevamiento debido a la gran cantidad de factores que deben tenerse en cuenta. En el Cuadro 1 se dan los costos estimados recientemente (1962) por FAO sobre la base de ofertas remitidas a esa organización por algunas de las empresas más importantes de relevamiento aéreo, en relación con trabajos del Fondo Especial.

2. Programas de relevamiento

En la programación del relevamiento debe tenerse en cuenta muy especialmente que cuando se hace sentir la necesidad de mapas, es demasiado tarde para producirlos, por el considerable tiempo que demandan. El relevamiento de un área grande exige, en consecuencia, una programación estricta que no sólo tenga en cuenta las necesidades actuales sino también las que probablemente se presenten en los próximos diez años por lo menos.

Debe considerarse también la necesidad de información cartográfica urgente que tienen los países en desarrollo. Para ello es indispensable proporcionar a los investigadores toda la información disponible en las distintas etapas del trabajo total.

/En estos

En estos aspectos, la coordinación efectiva entre los servicios cartográficos y los organismos encargados del estudio de los recursos naturales es esencial. Antes de comenzar la cobertura fotográfica de un área dada, los servicios cartográficos deben consultar a esas agencias sobre qué áreas resultan de interés especial para estudios detallados, y sobre qué tipo de fotografías se necesitan en esos casos. Esto permite obtener el material especial en el mismo plan de vuelos, usando, para las regiones seleccionadas, una segunda cámara para las fotografías especiales o en escalas mayores.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que en la evaluación de recursos naturales el estudio simultáneo de varios de ellos resulta más económico que su consideración aislada. Es necesario, por lo tanto, que los proyectos de estudios particulares se realicen previa consulta con todos los organismos que pudieran tener algún interés en el mismo. Muchas veces, con pequeños ajustes en las especificaciones técnicas - escala de la aerofotografía, tipos de mapas, etc. - se puede aprovechar mucho más la información básica de un proyecto, con un aumento moderado de costo.

Cuadro 1

COSTOS ESTIMADOS DE FOTOGRAFIA AEREA Y CONFECCION DE MOSAICOS Y MAPAS

	Escala	Costo aproximado US\$ Por Km ²	Observaciones
Fotografías Aéreas Verticales	1:20 000	2 a 2.5	Para dos juegos de copias de contacto hechas en un impresor electrónico, más clasificación de las fotografías.
	1:30 000	1.5 a 1.75	
	1:40 000	1.25 a 1.5	
Mosaicos controlados	1:20 000	0.75 a 1.0	Escala de contacto
	1:100 000	0.05	Suponiendo que son confeccionados por reducción fotográfica de mosaicos de escala de contacto.
Mapas planimétricos	1:100 000	1.5 a 3	Dependiendo de la cantidad de detalles y de colores del mapa terminado.
	1:250 000	0.75 a 1.0	
Mapas topográficos	1: 25 000	45 a 55 ^{a/}	Con curvas de nivel cada 20 metros.
	1:100 000	10 a 20 ^{a/}	Con curvas de nivel cada 20 metros.
	1:250 000	7 a 10 ^{a/}	Con curvas de nivel cada 20 metros.

Fuente: FAO

a/ Estas cifras son sólo muy aproximadas e incluyen control. Las cifras exactas variarán con respecto a éstas porque el costo depende mucho del terreno.

III. EL CONOCIMIENTO ACTUAL DE LOS PRINCIPALES RECURSOS

1. Los recursos minerales

Se puede afirmar que ninguno de los países de la región posee un inventario físico adecuado de sus recursos minerales conocidos, es decir, un inventario con información actualizada y completa sobre el tipo, calidad y características geológicas de las reservas en cada uno de los minerales de interés económico cuya existencia se ha demostrado. En algunos países de la región el conocimiento de la magnitud de los recursos mineros es tan deficiente que abarca prácticamente a todas las categorías de reservas, aún aquellas que se infieren a base de las anteriores o las que se consideran como un potencial para el futuro y que incluyen a las que se estiman indirectamente a base de estudios geológicos.^{5/}

Con esta falta de registro sistemático del conocimiento sobre la riqueza mineral mal pueden los países hacer su evaluación económica y menos planificar adecuadamente el desarrollo del sector y su aporte al crecimiento nacional.

Un breve análisis de los cálculos disponibles de las reservas de algunos de los productos minerales más importantes, permite concluir que existe considerable disparidad en el grado de conocimiento que se tiene sobre los distintos recursos minerales. De algunos de ellos sólo se conocen las reservas demostradas, no existiendo información sobre las inferidas y potenciales. En otros casos, sólo se dan cifras globales sin especificar qué tipos de reservas incluyen. Otro elemento de ambigüedad es la falta de uniformidad de criterios para calificar los distintos tipos de reservas, especialmente las potenciales.

Si bien la región en su conjunto posee existencias conocidas considerables en los recursos minerales más importantes, casi todos los países que la integran aparecen como deficientes en algunos de los metales y minerales que son esenciales para el progreso de una nación moderna. Teniendo en

^{5/} Los "recursos minerales" son la suma de las "reservas demostradas" más las "reservas inferidas" más el "mineral potencial". Para una discusión de estos términos véase el anexo al Addendum I de este documento.

/cuenta la

cuenta la escasez de información básica ya señalada, es muy probable que esas deficiencias reflejen en muchos casos más el desconocimiento geológico de sus territorios que una pobreza natural real.

Se estima que menos del 5 por ciento del área total de América Latina está cubierta con mapas geológicos en las escalas 1:250 000 o mayores. El conocimiento geológico de la mayor parte de la superficie restante es insuficiente para evaluar sus posibilidades mineras y para servir de base a planes sistemáticos de exploración. Esto trae aparejado que los capitales mineros privados no tienen en general interés en realizar inversiones para explorar áreas cuyas posibilidades mineras son casi totalmente desconocidas.

La exploración sistemática con métodos modernos es muy costosa - en los trabajos en ejecución o en proyecto en América Latina el costo oscila entre 15 y más de 60 dólares por km² - y por lo tanto es indispensable una selección cuidadosa de las áreas a reconocer. La calidad de la selección depende de la cantidad y calidad de la información geológica disponible. Si ésta es deficiente, gran parte de los recursos puede malgastarse. Además, conviene recordar que el mapeo geológico es de importancia fundamental para otras tareas esenciales para el desarrollo - mapeo de suelos, búsqueda de aguas subterráneas, etc.

En América Latina, al igual que en el resto del mundo, uno de los obstáculos que dificultan la realización de inventarios mineros completos es que gran parte de la información necesaria está en manos de empresas privadas, las que, en muchos casos, por razones comerciales la consideran reservada.

Aunque casi todos los países de América Latina tienen agencias geológicas oficiales, el estado de conocimiento de los recursos minerales y de la geología de la región indica que éstas no están en condiciones de cumplir eficazmente su tarea. Las razones principales son las siguientes:

a) Los servicios geológicos no cuentan con los medios técnicos y el personal científico necesarios. En lo referente a personal se puede señalar como ejemplo que el número total de geólogos que se ocupan de la carta geológica en la región no llega posiblemente a 150, incluyendo todas las especialidades. En cuanto a medios, no hay bastantes laboratorios bien equipados y el instrumental moderno de todo tipo es insuficiente.

/b) Aun

b) Aun los escasos medios y personal disponibles no son siempre aprovechados adecuadamente debido a la exigüidad de los presupuestos para trabajos. Otra consecuencia de la falta de fondos es que muchos trabajos se publican años después de haber sido terminados, perdiéndose así gran parte de su utilidad.

c) Debido a las bajas remuneraciones y la precariedad de los medios de trabajo, parte del personal más capacitado abandona los servicios geológicos para buscar campos de actividad más propicios en la industria privada o en centros de enseñanza o investigación.

d) Faltan en la región especialistas en algunas ramas de la geología o en disciplinas y técnicas relacionadas con esta ciencia. En especial pueden mencionarse fotogeología, paleontología y micropaleontología, geofísica, petrología y geomorfología.

e) Menos del 20 por ciento de la región está cubierta con mapas topográficos en escala 1:250 000 o mayores. Como consecuencia, los servicios geológicos deben dedicar parte de sus esfuerzos a prepararlos antes de proceder al mapeo geológico.

En algunos países de la región se están tomando medidas para superar las deficiencias del conocimiento geológico y minero, mediante la realización de inventarios mineros, reconocimiento detallado de grandes áreas, etc. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que un inventario de conocimiento geológico es sólo un instrumento. Su utilidad depende de la existencia de organismos con un alto grado de capacitación técnica y científica que sean capaces de mantenerlo actualizado y de interpretarlo.

Este aspecto del problema no ha sido tenido suficientemente en cuenta en América Latina. En ciertos casos los planes para incrementar los conocimientos geológicos y mineros de la región no han sido acompañados por esfuerzos equivalentes para aumentar la magnitud y eficacia de los servicios geológicos nacionales.

En toda América Latina trabajan aproximadamente entre 2 500 y 3 000 geólogos, incluyendo todas las especialidades. De ese número, entre 450

y 500 trabajan en agencias oficiales, excluyendo las empresas estatales de explotación.

Si se considera la experiencia de otros países, la superficie de la región, su población y su estado de atraso en el conocimiento geológico, es evidente que el número de geólogos debería ser varias veces superior al actual. Sin pretender hacer una estimación exacta, se considera un objetivo mínimo razonable quintuplicar el número de geólogos en los próximos 10 años, y decuplicarlo en los próximos veinte.

En América Latina existen escuelas de nivel universitario para la preparación de geólogos en Argentina, Chile, México, Perú, Brasil, Venezuela, Colombia y Uruguay. El número total de egresados por año es aproximadamente de 220 a 250, la mitad de ellos en Brasil. Para cubrir las necesidades mínimas de la región se necesitaría un egreso anual ocho o diez veces superior al actual.

Muy poco se ha hecho en América Latina en el campo de la conservación de los recursos minerales. El problema principal es la falta de una legislación adecuada. En casi todos los países de la región debe ser adaptada a las necesidades de la exploración y explotación modernas. Se debe prestar especial consideración a la influencia de la política impositiva en el aprovechamiento de los recursos minerales, teniendo en cuenta que la minería presenta características y riesgos económicos muy distintos a los de las otras industrias.

Las consideraciones anteriores llevan a algunas conclusiones que pudieran ser útiles para orientar los esfuerzos futuros. Entre éstas, podrían puntualizarse las siguientes:

1. Todos los países de la región deberían realizar o completar sus inventarios de recursos minerales. Los inventarios deberán poder informar sobre los siguientes puntos: cantidad existente de materia prima mineral, ubicación y calidad de la misma y cuándo puede ser extraída y usada y a qué ritmo.
2. Es imprescindible completar en el menor plano posible el mapeo geológico de la región en las escalas del orden de 1:250 000 o mayores.

/3. Debe

3. Debe intensificarse la exploración sistemática de América Latina aplicando técnicas modernas. Es necesario prestar especial atención a los procedimientos que resulten más convenientes - tanto por su costo como por sus requerimientos de personal y medios técnicos - para las condiciones particulares de América Latina.
4. Mientras se realiza la tarea de mapeo geológico a largo plazo es necesario concentrar los esfuerzos de reconocimiento en áreas seleccionadas en función de planes de desarrollo económico y evaluar sus recursos minerales con técnicas modernas que permitan obtener resultados rápidos.
5. Sería conveniente que los servicios geológicos de la región uniformaran la nomenclatura sobre reservas, para facilitar la interpretación de la información publicada.
6. Convendría establecer normas administrativas o legislativas que permitieran disponer con más facilidad de la información geológica que poseen las empresas mineras.
7. Es imprescindible aumentar la magnitud y eficacia de los servicios geológicos oficiales. Para ello es necesario dotarlos de los medios técnicos, del personal y de los presupuestos de trabajo que necesitan para cumplir adecuadamente su misión.
8. Debe incrementarse en la mayor medida posible el número de geólogos que trabajan en la región. Para ello es indispensable aumentar la capacidad de las escuelas de geología y crear otras, sobre todo en los países que no las tienen.
9. En todos los países de la región es necesario revisar la legislación minera para adaptarla a los criterios técnicos y económicos que rigen la prospección y la explotación modernas. En especial debe considerarse la influencia de la política impositiva en el mejor aprovechamiento de los recursos minerales.
10. Debe introducirse en la legislación minera disposiciones claras y efectivas referentes a la conservación de los recursos minerales. El estado debe asegurarse que la explotación sea conducida en forma eficaz para los intereses de la sociedad.

/11. Debe

11. Debe incrementarse el intercambio de información entre los países del área. En ciertos casos sería muy útil la realización de estudios conjuntos en zonas limítrofes de interés.
12. En los trabajos de exploración sistemática que se realizan con el apoyo de organismos internacionales sería también conveniente estudiar la posibilidad de seleccionar zonas de interés común a dos o más países.

2. El agua

La medición de dos de los aspectos que más interesan en relación con la disponibilidad de agua - precipitaciones y caudal de los ríos - no es suficiente sino en las cuencas mejor estudiadas, vecinas a los centros más poblados, y aún en éstas queda mucho por hacer para definir adecuadamente el ciclo hidrológico y con ello las posibilidades de influirlo para aprovechar mejor el agua y los recursos relacionados de suelo y bosque. Para conocer las posibilidades de zonas nuevas y para fines de planificación en escala nacional es necesario mejorar sustancialmente estos servicios, lo que se está acometiendo en sólo algunos países.

Vale recordar que el costo involucrado es relativamente bajo comparado con las economías que permite en el dimensionamiento de las obras hidráulicas y en la prevención de graves fracasos, no infrecuentes en la experiencia latinoamericana.

Corolario de lo anterior es el hecho de que pocos países pueden hacer el balance de su riqueza hídrica, dato de innegable utilidad para múltiples fines. La poca información disponible muestra que más bien que hablar de países ricos o pobres en este recurso hay dentro de cada uno zonas con exceso y zonas con escasez. Entre estos límites se ha ubicado la actividad económica con preferencia de las regiones con relativa abundancia. Sin embargo, la concentración urbana y la presión

/de la

de la demanda de productos agrícolas está planteando situaciones críticas con respecto a la dotación de agua que es preciso prevenir con una mejor evaluación y planificación.

El agua subterránea es un recurso al que se está recurriendo con mayor frecuencia, si bien en forma no siempre ordenada. En las zonas áridas y semi-áridas de América Latina tiene vital importancia para el abastecimiento de poblaciones y aún para riegos de considerable extensión. En las zonas húmedas complementa ventajosamente la dotación superficial.

Por ello se viene destacando la necesidad de buenos estudios hidrogeológicos. Conviene insistir también en una buena planificación para evitar tanto las inversiones improductivas - de las cuales hay numerosos ejemplos en la región - como las que amagan al recurso por una explotación exagerada.

La planificación de los recursos hidráulicos en general debe hacerse buscando el desarrollo integral y múltiple de la unidad cuenca hidrográfica. Sólo así puede asegurarse que un proyecto determinado no malogre posibilidades futuras. En América Latina hay pocos ejemplos de aplicación plena de este criterio en parte por falta de datos básicos y en parte por insuficiencia de la técnica correspondiente.

Los relevamientos preliminares del potencial hidroeléctrico muestran que América Latina es un continente relativamente rico en este recurso. Pocos países han hecho su inventario completo. Los sitios conocidos suman unos 150 millones de kW instalables (instalados hoy: 7 millones) y habría por lo menos 500 millones de kW en el caudal medio de sus ríos. Un hecho que dificulta la comparabilidad de las estimaciones de un país a otro es la diversidad de criterios con que se calculan.

La región tiene un margen considerable de tierra por regar. Hay actualmente 7.5 millones de hectáreas regadas y por lo menos

/25 millones

25 millones de hectáreas (sin incluir 9 países, entre ellos Brasil) son cultivables con riego y no lo tienen. El relevamiento es tan precario como lo es el conocimiento de suelos en la región. Todo lo que se haga por mejorarlo será de positivo valor, ya que el rendimiento marginal de la inversión en riego ha probado ser muy alto en las zonas semi-áridas, donde no hay prácticamente producción comercial sin riego artificial, y es también muy conveniente en las zonas tropicales húmedas, para asegurar la cosecha y aún hacer posible una segunda dentro del año.

La erosión y las inundaciones causan serios estragos en la mayoría de los países y casi ninguno tiene un conocimiento cabal de este fenómeno que las más de las veces destruye terrenos agrícolas irreversiblemente. Los relevamientos aerofotogramétricos pueden ser una considerable ayuda en este terreno.

La atención que se está dirigiendo a los sistemas de agua potable y eliminación de excretas como factores importantes en la conservación de la salud debe poner especial énfasis en las fuentes de agua, ya que a su deficiencia se deben muchas de las situaciones críticas que enfrentan los centros urbanos de la región.

La navegación fluvial es de gran importancia para algunos países, especialmente para los que desaguan al Atlántico y al Caribe. En casi todos éstos enfrenta problemas de embancamiento y de deterioro del servicio frente a la competencia de otros medios. En pocos casos se ha enfrentado este problema con un estudio a fondo de todo el sistema de transporte.

La administración de la evaluación de los recursos hidráulicos está entregada a tantas instituciones que es muy difícil la coordinación, razón por la cual hay mucha duplicación de trabajo y mala utilización del que se realiza. La cooperación internacional se está mostrando cada vez más activa en este campo y también debería poner especial empeño en mejorar la coordinación institucional.

/Las universidades

Las universidades y escuelas técnicas harían bien en dar más énfasis a la enseñanza de la evaluación del recurso hidráulico con la idea de su aprovechamiento integral y múltiple en el contexto del desarrollo económico. También podrían colaborar en la investigación que hace falta para aplicar las nuevas técnicas a las condiciones de los países de la región y en la preparación del personal necesario.

Para los efectos de la mejor orientación de los esfuerzos futuros, pudiera ser conveniente tener en cuenta algunas conclusiones que, como las siguientes, se derivan de las consideraciones anteriores:

1. Es imprescindible mejorar y ampliar los servicios hidrológicos e hidrometeorológicos de la región dotándolos del personal y equipo necesario para comenzar cuanto antes con la recopilación y elaboración de las estadísticas necesarias para un cabal conocimiento de los recursos aprovechables en el futuro próximo.
2. Conviene ampliar los estudios hidrogeológicos de las zonas con potencial de agua subterránea utilizable.
3. Debe promoverse el relevamiento sistemático de los potenciales hidroeléctricos siguiendo criterios uniformes.
4. El riego artificial puede aumentar considerablemente la productividad agrícola y debería ser estudiado en las zonas agrícolas de la región que lo necesitan.
5. Es de la mayor urgencia medir los daños que causan la erosión hidráulica y las inundaciones como primer paso para su control.
6. Es necesario aplicar la mayor previsión en la evaluación y defensa de las fuentes para el abastecimiento de agua potable, principalmente de las grandes ciudades.
7. Las vías navegables deben ser objeto de un mayor estudio que permita definir su lugar en una política de transportes.
8. La administración, la enseñanza y la investigación en lo relativo a la evaluación de recursos hidráulicos debe ser mejorada y ampliada. En especial, debe asegurarse la coordinación entre los diversos organismos nacionales e internacionales interesados.

3. Los recursos forestales

América Latina posee recursos forestales que representan una de las mayores reservas del mundo, todavía inexplorada en gran extensión. El lento desarrollo económico e industrial de la región; su población escasa en relación a la gran extensión de bosques; el hecho de que la riqueza forestal en la mayor parte de la zona sea inaccesible o esté en áreas inexploradas; y el que una gran parte de los bosques esté formada por una masa heterogénea de numerosas especies, a muchas de las cuales no se les ha encontrado salida en el mercado mundial o en la industria local, son las razones que determinan que la utilización económica de estos recursos tropiece con graves dificultades.

Se calcula que los 1 000 millones de hectáreas forestales de la región tienen un volumen en pie que sobrepasa ampliamente los 140 000 millones de m³; de éstos, sólo se extraen al año 220 millones, o sea, una proporción de alrededor de 0.16 por ciento, cifra que es menor que las tasas más bajas de crecimiento anual. Los bosques de coníferas de la región representan, por el momento al menos, los recursos más valiosos de materias primas para la industria, a causa de su homogeneidad y de que la mayor parte de un amplio sector industrial utiliza principalmente estas especies. Por esta razón son los bosques más utilizados de la región; pero sólo se extraen de ellos anualmente 45 millones de m³ de madera, para uso industrial y otros fines, de los 20 millones de hectáreas que ocupan. Esto significa un aprovechamiento anual de poco más de 2m³ por ha., lo cual para la gran mayoría de dichos bosques es menor que su tasa anual de crecimiento y que sus posibilidades de uso industrial. Se ve que gran parte del valor económico del recurso forestal está siendo ignorado y su desarrollo descuidado, incluso en casos donde debería facilitarse por su costo muy favorable.

En los últimos años se ha observado en varios países una tendencia a hacer más dinámica la economía forestal y el desarrollo industrial basado en los productos del bosque. Ello está vinculado al progreso general de la región, a través de las aspiraciones de mejores condiciones sociales y de nivel de vida de la mejor utilización de los recursos naturales y de la distribución más adecuada de la tierra entre los habitantes. Es necesario en todo caso, una relación muy estrecha entre las autoridades encargadas de

/los montes

los montes (por lo común el Servicio Forestal, dependiente del Ministerio de Agricultura) y los encargados de planificar y fomentar el desarrollo económico. Estas relaciones deben incluir especialmente el aspecto financiero, con el fin de facilitar, en el orden interno e internacional, el desarrollo de la producción forestal en todas sus fases, desde los aspectos silvícolas hasta la comercialización final de los productos. A menos que haya la más estrecha coordinación y colaboración existirá siempre el peligro, por una parte, de que el forestal se olvide de que su función es servir a la población y no servir a los árboles, y por otra, de que el planificador general ignore, a expensas de la comunidad tanto la dinámica del monte, como aquellas importantes funciones de éste, distintas del abastecimiento de madera. Es fácil advertir los beneficios de esta coordinación en los casos en que ha sido establecida, como ocurre en el plano internacional, entre la CEPAL y la FAO.

La abundancia de los bosques, ha conducido a subestimar su valor económico. Esto ha provocado en la mayor parte de la región la destrucción de grandes centros poblados. También el empleo de métodos de cultivos inadecuados ha provocado en muchos países la pérdida de bosques de valor incalculable, hecho del cual solamente ahora se está percatando el público. Del mismo modo la erosión y el deterioro de muchas cuencas hidrográficas, tan común en América Latina, son el resultado de la desaparición de la cubierta forestal. La insuficiencia de medios que se destinan a los servicios encargados de la administración de los bosques nacionales como su bajo nivel jerárquico dentro del marco institucional de los países y el reducido número de técnicos forestales capacitados han contribuido, además, a la falta de una valorización y un aprovechamiento adecuados de los bosques en general.

El principal motivo inmediato que impide aumentar significativamente el nivel de aprovechamiento de los bosques es la falta de información que hasta ahora tienen los países sobre las posibilidades del recurso. Los inventarios forestales cubren áreas muy reducidas y aunque los resultados obtenidos con métodos más modernos desvirtúan muchos de los conceptos sobre la utilización de los bosques de la región, todavía no se tienen todos los elementos de juicio indispensables para planificar eficazmente el desarrollo /forestal. De

forestal. De acuerdo con los datos existentes, se puede afirmar que un mayor conocimiento de los recursos forestales latinoamericanos - que es posible lograr rápidamente utilizando métodos adecuados para inventariarlos y estimulando la investigación científica y tecnológica sobre sus aplicaciones - promoverá considerablemente su futuro desarrollo.

La tarea con la cual se enfrentan hoy los técnicos forestales de América Latina es clara: crear una conciencia forestal que facilite la conservación de este recurso y su valorización en el cuadro general de desarrollo industrial y social. Ello exige que se incrementen los conocimientos acerca de este recurso de modo tal que sea posible implantar políticas forestales y prácticas de ordenación adecuadas, que se implante una legislación de aplicación expedita y, ante todo, que se realicen considerables esfuerzos en el sector de la educación y adiestramiento profesional en todos los niveles para disponer del personal necesario para alcanzar los objetivos deseados. Ya se ha hecho bastante, y se está haciendo, pero todavía falta un largo camino que recorrer hasta lograr que se satisfagan las necesidades más imprescindibles. América Latina tiene que lograr en menos de una generación lo que Europa y Norteamérica han logrado en el curso de varias para que los bosques reciban el tratamiento que merecen como uno de los principales recursos de materias primas y como protector de los suelos y de las cuencas hidrográficas.

De los usos múltiples del bosque, aquellos vinculados con el rol protector que ejercen los montes sobre otros recursos como el suelo y el agua, por ser beneficios indirectos, resultan difíciles de expresar en términos económicos. Por tal motivo en el apéndice al Addendum 3 de este trabajo figuran algunos conceptos básicos que deben tenerse en cuenta al estudiar las posibilidades de aprovechamiento de los bosques y sus relaciones con otros sectores de la producción.

Las consideraciones anteriores sugieren, entre otras, las siguientes conclusiones:

1. Es urgente adoptar las medidas para incrementar el levantamiento de inventarios con métodos modernos y las investigaciones básicas para la valorización de este recurso.

/2. Conviene

2. Conviene aprovechar al máximo la colaboración que en este campo pueden prestar los organismos internacionales mediante sus programas de asistencia técnica.
3. Las universidades y otros organismos responsables de la enseñanza latinoamericana tienen que emprender una enérgica campaña para estimular la vocación de la juventud por el estudio de las ciencias forestales y adoptar las medidas oportunas para conjugar, rápidamente, el impresionante déficit de profesionales, investigadores, técnicos y obreros especializados en este campo.
4. Es preciso mejorar los servicios forestales para que puedan cumplir con la responsabilidad que les corresponde en la aplicación de la legislación y política forestal. El intercambio de conocimientos y la coordinación de las investigaciones entre los servicios de los distintos países puede también facilitar enormemente una acción inmediata en la región.
5. En sus planes de desarrollo económico los países deberían conceder más importancia a las posibilidades que ofrece el recurso forestal y vincularlas estrechamente a la política de desarrollo agrícola y de colonización.

Asimismo, sea cual fuere el papel que se señale a las empresas públicas y privadas en el desarrollo de las industrias y el comercio forestales, deben ligarse sólidamente al recurso forestal en que se basan.

4. El suelo

Existe en América Latina un buen número de científicos y técnicos en el campo de los suelos; se han definido claramente los principales problemas que en esta materia enfrentan muchos de los países de la región y en varios casos se ha dado ya un buen comienzo a la solución de estos problemas. La necesidad urgente reside en mejorar la organización de este trabajo y en lograr una mayor integración del conocimiento dentro de la región.

Hay sólo poco más que una idea general de lo que se ha logrado hasta la fecha y de los trabajos en curso, y esta escasa información dista mucho de estar al día. Antes de comenzar cualquier labor de promoción en este campo de América Latina es absolutamente indispensable tener una idea más precisa y detallada sobre los estudios de suelos que se han hecho y se están

/haciendo y

haciendo y sobre el estado de la investigación básica en la materia. La única forma de lograr esta información es mediante una activa labor exploratoria en cada uno de los países que podría ser encomendada a un pequeño grupo de especialistas de alto nivel.

Sobre la base de la información así recopilada podría concebirse un programa para incrementar los reconocimientos de suelos y la cantidad y calidad de la investigación básica. Para asegurar la continuidad de esta promoción y la asesoría técnica que requeriría podrían organizarse sendos comités permanentes de alcance regional.

De la información disponible en la actualidad puede inferirse que la forma como la región gana en conocimiento sobre sus suelos es muy irregular. Por ejemplo, los recursos del Paraguay y Bolivia están virtualmente inexplorados y nunca se ha hecho investigación básica sobre sus problemas específicos. Es evidente que el desarrollo económico y social de la región exigirá corregir estas diferencias a la brevedad posible.

Casi no existe intercambio de información sobre suelos entre los países de América Latina. En parte esto es el resultado de dificultades de financiamiento, pero más que ello se debe a la falta de una oficina central que promoviera este intercambio en forma ágil y permanente. Los científicos de suelos en la región podrían ser un cuerpo orgánico si sólo contaran con este vínculo.

Parecería de la información disponible que la ciencia y tecnología de suelos en América Latina estuviera casi exclusivamente al servicio del sector agrícola. Así, prácticamente todos los grandes grupos de reconocimiento de suelos pertenecen a ministerios de agricultura o a sus equivalentes. Esto significa que los suelos se consideran sólo por su potencial agrícola, lo que restringe la utilidad de esta acción considerablemente. Puede decirse que esta actitud ha sido la responsable de que la ciencia de suelos se disgregara en muchos países. Especialistas forestales, ingenieros de caminos, de riego y drenaje, de agua y electricidad, personas ligadas a la industria de cerámica, de vidrio y acero y en general muchas otras necesitan de tiempo en tiempo información sobre suelos. Ante la situación existente muchos de estos grupos no han tenido

/otra alternativa

otra alternativa que instalar sus propios laboratorios lo que ha conducido a duplicación de equipo y a la competencia por lograr el limitado número de especialistas disponibles. En muchos países donde existe un criterio moderno y una visión de los beneficios que derivan de un equipo bien integrado de técnicos de suelos, este trabajo está ubicado en departamentos o consejos para la investigación industrial y científica.

El entrenamiento a nivel de postgraduados en el campo de los suelos es virtualmente inexistente en América Latina y la mayoría de los países dependen de otros (principalmente los Estados Unidos) para el perfeccionamiento que puedan dar a sus técnicos. Sería de gran utilidad instituir uno o más centros universitarios para estudios avanzados en el campo de los suelos dentro de la región de modo de desarrollar investigación y técnicas en un medio más ligado a las condiciones específicas de la región.

Otra seria deficiencia del trabajo en materia de suelos en América Latina reside en la falta tanto de entrenamiento como de aplicación práctica en los aspectos económicos de la técnica del suelo. Esto es de vital importancia, por ejemplo, en los países que han comenzado o están considerando reformas agrarias o de otro tipo básico. También aquí las universidades podrían iniciar la asesoría necesaria para enriquecer el estudio del recurso con este nuevo enfoque.

En la orientación de los esfuerzos futuros, pudiera ser útil tener en cuenta algunas conclusiones como las siguientes, que se desprenden de los antecedentes mencionados:

1. Es urgente una mejor evaluación del desarrollo que ha alcanzado la ciencia y la técnica de suelos y su aplicación en la región.
2. Esta tarea podría acometerse por una organización regional que se ocupara de promover: a) los reconocimientos del recurso suelo; b) investigaciones básicas en este campo y c) la recopilación y disseminación de información sobre suelos.

3. Debo reorganizarse el trabajo en materia de reconocimientos e investigación de suelos de modo que se ponga coordinadamente al servicio de toda la comunidad, incluyendo tanto el sector agrícola como los otros que se ocupan de la materia.

4. Sería conveniente organizar la enseñanza a nivel de postgraduados dentro de la región en todos los aspectos de la ciencia de suelos.

5. Debe ponerse mayor acento en los aspectos económicos en el estudio de los suelos.

5. Los recursos pesqueros

Latinoamérica en general está rodeada de áreas marinas potencialmente bioproductivas en el nivel de producción primaria (primer nivel trófico).

Las únicas áreas sometidas a explotación intensiva con objetivos industriales son las que corresponden al Perú y norte de Chile. El resto de las pesquerías se halla en un nivel de producción por debajo de las necesidades del consumo y en un estado incipiente desde el punto de vista del proceso técnico de la extracción.

Extensas áreas con recursos latentes aún no incorporadas a la explotación pesquera comercial son las correspondientes al extremo Sur de Latinoamérica (hacia el Sur del paralelo 40° LS) y el área atunera del Atlántico tropical.

Los fondos marinos ubicados entre las isobatas de 200 a 600 metros constituyen un cinturón de recursos latentes alrededor de Latinoamérica del que no se hallan exceptuadas las regiones de máxima explotación pesquera actual.

La insuficiencia de producción — que alcanza a poco más de 6 millones de toneladas anuales — tiene como una de las causas principales la falta de utilización integral del poder de captura de los medios técnicos de extracción, aún cuando éstos no se hallan en el nivel de los medios técnicos modernos.

Exceptuando las pesquerías del Perú y norte de Chile, la producción de las áreas restantes podría ser duplicada fácilmente con el mejoramiento de los medios actuales de captura en uso.

/Mejorando la

Mejorando la producción de las áreas de explotación actual e incorporando las áreas de recursos latentes de Latinoamérica, es factible alcanzar para 1980 - y eventualmente sobrepasar - el monto de producción de 10 millones de toneladas métricas discutido en el presente informe. (Ver addendum 4.)

Diversos son los niveles alcanzados en las investigaciones que tienen por fin evaluar los efectivos pesqueros.

En la mayoría de los países existe un estado discretamente adelantado de las investigaciones en relación con el ambiente físico, (hidrografía general, dinámica de las masas de agua). Sobre el contenido en nutrientes minerales y su variación estacional el conocimiento es parcial y regional, ya que salvo en las áreas del Pacífico Tropical (costas de Baja California, América Central y Perú) y los mares antárticos, los datos son incompletos.

Se hallan en la etapa inicial las investigaciones sobre producción primaria en el Perú, Venezuela, el Brasil, el Uruguay y la Argentina. Únicamente en el Perú y el Brasil los reconocimientos a base de eco-sonda y la organización del muestreo bioestadístico de los desembarcos están recién en sus comienzos.

Las investigaciones de limnología regional y los ensayos de piscicultura en especies autóctonas y foráneas aclimatadas, abren una gran posibilidad para el abastecimiento de proteínas de origen acuático en regiones interiores del continente alejadas del litoral marítimo. La producción pesquera actual de las aguas dulces es insuficiente.

No obstante la creación en los últimos tiempos, de Centros de Investigaciones dedicados a encarar los problemas del mar en diversas áreas de América Latina, se considera que su número es aún insuficiente.

Asimismo el número de economistas, tecnólogos, administradores y biólogos pesqueros es también insuficiente y de su disponibilidad depende, exclusivamente, la posibilidad de creación de nuevos Centros de Investigación.

En general los Organismos Administradores de la Pesca (Direcciones de Pesca, Departamentos de Pesca y Caza, etc.) en América Latina, carecen del personal técnico idóneo y su cometido, salvo excepciones, tiende a un enfoque de tipo burocrático.

/Las estadísticas

Las estadísticas pesqueras adolecen en general de la carencia de una estructuración a tono con los avances modernos, que las habiliten para ser los medios eficaces en que se basa la conducción científica de las pesquerías. Las consideraciones expuestas sugieren algunas conclusiones que podrán ser útiles para la mejor orientación de los esfuerzos futuros. Entre éstos, podrían puntualizarse las siguientes:

1. Es necesario desarrollar las bases técnicas y científicas en los estudios de evaluación de los recursos pesqueros de América Latina, enfocando:

a) El mejoramiento de la estadística pesquera, que incluye el registro de las cifras de captura por unidad de esfuerzo y por rectángulos o campos de pesca;

b) La organización del muestreo bioestadístico en el mercado, a fin de obtener los datos que permitan transformar las cifras de peso de los desembarcos en frecuencias de longitudes y distribución de edades. Para tal efecto existen antecedentes positivos que permiten sugerir la integración de equipos mixtos constituidos por las Direcciones de Pesca e Institutos Universitarios de Investigación Oceanográfica.

c) El registro completo, permanentemente actualizado, de las características de las unidades pesqueras y las artes de pesca utilizadas. También por intermedio de los equipos mencionados en el punto anterior, es conveniente encarar estudios sobre el poder de pesca de las diversas unidades y sobre selección de redes.

d) El registro de los días efectivos de trabajo anual de las unidades pesqueras, con anotación detallada de días meteorológicamente adversos, y los anulados por huelgas u otras causas.

/e) La

e) La colaboración en el nivel interamericano regional con vistas a la unificación de los sistemas estadísticos, en especial para aquellas naciones que actúan en regiones de pesca comunes o que explotan distintas regiones del área de dispersión de una misma especie. Al efecto, sería conveniente canalizar consultas y promover la unificación por medio de las oficinas regionales de FAO en Santiago, Chile y en Río de Janeiro, Brasil, asiendo este último de la Comisión Consultiva del Atlántico Sur-Occidental.

2. Debe organizarse en todos los niveles dentro del sistema educativo nacional existente en cada país, la enseñanza general y especializada de las disciplinas que constituyen la base de la actividad pesquera, con el objeto de concretar la formación de especialistas en: a) Economía pesquera; b) Administración pesquera; c) Tecnología pesquera; y d) Biología pesquera.

Es de todo punto de vista conveniente conectar esta recomendación con el proyecto auspiciado por la División de Instituciones y Servicios Rurales de FAO, Roma, referente al "Estudio de la Educación Agrícola en América Latina" presentado en esta Reunión con la colaboración de UNESCO e ILO (Oficina Internacional de Trabajo).

3. Conviene desarrollar y continuar los programas de ayuda técnica similares a los ya puestos en práctica en Chile, Ecuador y Perú mediante el apoyo financiero del Fondo Especial de las Naciones Unidas y la ejecución técnica a cargo de FAO.

4. Sería muy útil planear y desarrollar campañas combinadas de oceanografía física y pesca exploratoria en áreas de recursos latentes, especialmente en el extremo Sur del continente sudamericano y en el área atunera del Atlántico Tropical, mediante la acción conjunta de las naciones interesadas.

5. También cabría la realización de investigaciones oceanográficas conjuntas con la finalidad de localizar las áreas de convergencia, afloramiento y mezcla y sus fluctuaciones en los diferentes meses del año, conjuntamente con determinar la producción primaria a lo largo de la totalidad del litoral latinoamericano. El apoyo de los servicios de hidrografía naval de los países latinoamericanos en esta tarea sería inestimable.

6. Se recomienda campañas de reconocimiento ecoico con el fin de conocer las fluctuaciones en la densidad y la distribución de los cardúmenes de las especies pelágicas.

7. Los datos de los reconocimientos ecoicos debería canalizarse hacia un organismo regional o internacional que se encargue de la concentración y eventualmente de la interpretación de los mismos, y proceda a la estimación de efectivos en todas las áreas del continente, con la perspectiva de obtener la evaluación total de la biomasa de los recursos pelágicos latinoamericanos.

8. Debe propiciarse el intercambio bibliográfico personal científico, de economistas y tecnólogos pesqueros, con el fin del apoyo recíproco en las actividades conectadas con la evaluación de recursos pesqueros.

9. Procede la planificación del desarrollo pesquero de América Latina en el ámbito nacional y regional, con el apoyo y la acción coordinadora de organismos internacionales.

IV. EVALUACION CONJUNTA DE RECURSOS NATURALES

En muchos casos, la evaluación de determinados recursos no puede hacerse de manera aislada, sino como parte de una constelación más amplia de recursos. A su vez, esto plantea problemas que resulta imprescindible tener en cuenta al abordar estudios de esta índole. A título ilustrativo, se hace a continuación breve referencia a dos casos típicos de evaluación de recursos naturales: el que corresponde a determinadas cuencas hidrográficas y el que se refiere a los varios recursos que integran el sector de la energía.

1. Ordenamiento y desarrollo de cuencas hidrográficas

Un caso común en el que debe procederse a la evaluación conjunta de varios recursos concurrentes antes de proceder a la explotación de cualquiera de ellos es el que corresponde a zonas que tienen como esqueleto central un sistema o cuenca hidrográfica. La evaluación de las posibilidades de uso múltiple del agua de la cuenca se debe realizar en íntima y dinámica relación con los otros recursos de la zona de influencia del sistema hidráulico, en particular los suelos y los bosques, poniendo especial acento en los aspectos de conservación.

La interdependencia entre los recursos renovables (agua, suelos, bosques) es muy estrecha y funcional, de manera que el uso de cualquiera de ellos incide en el de todos los demás.

La evaluación de estos hechos y los medios para influirlos pertenecen al dominio de lo que se ha llamado "ordenamiento de cuencas" (watershed management) que, en el sentido más amplio, es el conjunto de medidas que se toman para asegurar el desarrollo óptimo de una cuenca hidrográfica y en un sentido más restringido y más usual se refiere a medidas de conservación del complejo suelo-agua-bosque que deben tomarse paralelamente al desarrollo que se proyecta en una cuenca dada.

Ordenar una cuenca hidrográfica significa poner en práctica un plan concreto de actividades con miras a alcanzar objetivos determinados. Algunos de estos objetivos, si se llevan hasta sus últimas consecuencias, serán incompatibles con otros. Por consiguiente, en muchos casos, los objetivos de la ordenación entrañan una transacción entre dos o más extremos.

/Para determinar

Para determinar los distintos usos de la tierra habrá que preparar en forma coordinada estudios climatológicos, hidrológicos, edafológicos, agropecuarios y forestales, combinados con investigaciones sociales y económicas. Sólo el estudio conjunto de todos estos temas permite averiguar cuál es la forma más adecuada de utilizar las tierras situadas tanto en la cuenca de captación como en la parte baja de un río. Por otra parte, la construcción de obras en el cauce también debe vincularse con las medidas que se tomen para aprovechar mejor las tierras. Esto exige que tanto los economistas como los ingenieros y sociólogos trabajen en la mayor colaboración posible con los distintos especialistas en recursos si se quiere tener éxito en las tareas de ordenar una cuenca para su desarrollo.

Es muy importante que los distintos planes tengan una relación cronológica entre sí, por ser indispensable que las medidas para racionalizar el aprovechamiento de las tierras de la cuenca se apliquen en una de las primeras fases, con el objeto de dar una conveniente protección a las obras principales construidas sobre el río.

La ordenación de cuencas hidrográficas permite aplicar aquellas técnicas capaces de mejorar la cantidad y calidad de las aguas y luchar con eficacia contra las inundaciones, al mismo tiempo que se aumenta los rendimientos derivados del uso de la tierra.

Estas técnicas se basan en el conocimiento de las influencias mutuas entre los distintos recursos. Efectivamente, el suelo, el agua, el bosque y los pastizales ejercen entre ellos distintas acciones físicas, químicas y biológicas que deben tenerse en cuenta para planificar el uso de los distintos recursos con miras a obtener el máximo rendimiento posible y al mismo tiempo permitir una evolución favorable de los procesos naturales.

El efecto regulador de la cubierta vegetal (principalmente los bosques) en el cauce de los ríos es muy notable. Las medidas para administrar racionalmente la vegetación en las zonas de captación pueden producir en la mayoría de los casos una disminución apreciable del nivel de las grandes inundaciones, a la vez que suelen servir para aumentar el caudal en las épocas de sequía.

/Los métodos

Los métodos de cultivos agrícolas y las prácticas ganaderas en las cuencas tienen también una marcada influencia en la regulación hidráulica y de la sedimentación.

Así como el uso de las tierras de la cuenca afecta a las obras construidas aguas abajo, las grandes obras también influyen en el aprovechamiento de los recursos situados en el mismo tramo y en la propia cuenca superior. Cuando las grandes obras se planifican en función de las relaciones existentes entre los distintos recursos de una cuenca, se puede obtener muchos otros beneficios que los tradicionalmente conocidos. Un ejemplo de la posible influencia de una gran obra en ciertos recursos lo ofrece la pesquería. En muchos ríos las pesquerías constituyen una importante riqueza. La influencia que las obras pueden tener en los peces que viven en el río variará según las condiciones naturales y la ubicación, tipo y tamaño de las obras, por lo cual es importante que al proyectarlas se tome en consideración la conveniencia de conservar las riquezas ictícolas.

No son frecuentes los estudios de ese tipo integral que se hubieran llevado a cabo en América Latina. Merecen destacarse especialmente algunos en la Argentina, el Brasil, Colombia, México y el Perú, donde se intenta establecer un cuadro completo del desarrollo múltiple de algunas cuencas, que varían de pequeñas a muy grandes.

En el mismo sentido conviene recordar una reciente resolución de la Conferencia Forestal Regional Latinoamericana de FAO, celebrada en Santiago en noviembre de 1962, en la que se recomienda el establecimiento de un comité para la ordenación de cuencas (corrección de torrentes).

2. Los recursos del sector energía

El petróleo, el gas natural, el carbón y la energía hidroeléctrica constituyen la llamada energía comercial que a través del mercado regular abastece más del 80 por ciento de las necesidades de la región. El resto corresponde a la leña y derivados vegetales que por consumirse en elevada proporción para usos domésticos in situ se han llamado - no siempre con propiedad - formas no comerciales de energía.^{6/}

^{6/} Hay además un uso muy pequeño de otras formas "no convencionales" de energía: eólica, geotérmica, solar, hidráulica directa, etc., que escapa prácticamente a toda estimación estadística.

En lo que sigue se desea dar una **visión** de conjunto de estos recursos naturales de energía y destacar las características que los ligan entre sí, constituyéndolos en la base de un sector económico específico.

Entre las demandas de energía las hay que señalan una forma específica de ella: la electricidad para el alumbrado, la gasolina para los automóviles, la leña para la chimenea, etc. y las hay que pueden satisfacerse con formas alternativas: la generación de electricidad puede hacerse a base de combustibles o energía hidráulica; el autobus puede usar gasolina, petróleo diesel o electricidad.

Es esta posibilidad de sustitución que obliga a estudiar el sector como un conjunto en el que juegan factores de oferta y demanda entre los que frecuentemente hay que tomar decisiones que requieren considerable estudio y fundamento.

Del lado de la oferta interesará conocer la disponibilidad indígena de combustibles y energía hidráulica para conjugarla con la posibilidad de importación y llegar al esquema de abastecimiento más conveniente para el país.

La disponibilidad de recursos naturales se evaluará mediante los relevamientos básicos ya mencionados de **combustibles**, potencial eléctrico, bosque para leña, etc. Estos deben combinarse entre sí mediante equivalencias energéticas y con la demanda en los llamados balances energéticos donde se elabora un modelo del flujo de la energía en todas sus formas desde su ingreso al ciclo económico mediante la extracción del recurso o la importación hasta su consumo último pasando por las etapas de transporte, elaboración y distribución, procesos todos en los que se registran pérdidas.

Del estudio atento de este balance surgirán posibilidades de mejorar su eficiencia, las que configurarán una política nacional en materia de energía.

La decisión respecto a las alternativas óptimas en el uso de las diferentes formas de energía (incluyendo la selección de los sitios de aprovechamiento), depende de varios factores, entre los que se destacan los financieros, de precios, de planeamiento, de conocimiento del recurso, etc. Existen abundantes ejemplos en América Latina para ilustrar en qué forma y en qué intensidad tales factores determinan la estructura de la oferta, o la modifican, para una demanda dada.

/La insuficiencia

La insuficiencia de recursos hidroeléctricos admite la solución termoeléctrica, pero si además existe falta de fuentes nacionales de hidrocarburos ésta repercute en la necesidad de destinar ciertas proporciones, frecuentemente subidas, de la capacidad para importar, a la adquisición de combustibles en el exterior. De esta suerte, la insuficiente dotación energética puede derivar en un problema del balance de pagos y, en el peor de los casos, ante la imposibilidad de solucionarlo, en entorpecimientos del desarrollo económico y social.

En la América Latina se ha venido trabajando en estos estudios energéticos con progreso variable. Como la elaboración de balances completos implica encuestas detalladas y estadísticas muchas veces inexistentes en la región, pocos países han logrado un cuadro completo de su situación en esta materia.

Chile emprendió, con auspicio de la CORFO, un relevamiento básico del sector energía que está llegando a su término y que quizá sea lo más completo que se haya hecho en la región. También deben señalarse los esfuerzos de Argentina, Brasil y México en ese sentido.

Más frecuentes son estudios parciales o esquemáticos en los que se parte de los grandes consumos aparentes y se suponen las pérdidas o coeficientes de conversión de los distintos procesos.

En esta forma se conoce el siguiente modelo de consumo y producción para toda América Latina en 1961 (en millones de toneladas de petróleo equivalente):

	<u>%</u>	<u>Consumo</u>	<u>Producción</u>
Petróleo	52	64	200 <u>a/</u>
Gas Natural	5	6	6
Carbón Mineral	4	5	4
Hidroelectricidad	10	12	12
Leña y derivados celulósicos	<u>29</u>	<u>35</u>	<u>35</u>
	100	122	257

a/ Sin Venezuela esta cifra baja a unos 50 millones.

/Para que

Para que se observe las variaciones de la estructura del consumo por fuente, recuérdese que en 1939 y en 1950 el consumo de gas natural no existía o era insignificante, pesando en forma mucho más notable el consumo vegetal (un 50 por ciento y 40 por ciento respectivamente). La incidencia del petróleo fue del 30 por ciento y 45 por ciento en los otros señalados.

La dotación de recursos energéticos es bastante irregular entre países de América Latina. En materia de hidrocarburos se presenta toda la gama desde países que carecen de esos combustibles hasta los grandes exportadores, pasando por los países que exhiben variados grados de autoabastecimiento.

De carbón hay relativa abundancia en la región tomada en su conjunto (aprox. 10.000 millones de toneladas de petróleo equivalente en reservas medidas, indicadas e inferidas) aunque no parece que su consumo aumente relativamente frente a los derivados del petróleo, siguiendo la tendencia más o menos mundial, en la que inciden razones de costo y de comodidad en el uso.

Tampoco parece probable que aumente el uso de leña, pues siendo ésta una aplicación de baja productividad para el bosque los gobiernos están empeñados en controlarla.

Por último el recurso energético que casi todos los países tienen en mayor o menor grado y que conviene aprovechar en lo posible es el hidroeléctrico.

Se dijo que la región abunda en este recurso y que para utilizarlo más se requiere en primer lugar conocerlo mejor.

El aprovechamiento de este recurso tiene además la gran virtud de ser la vía quizá más dinámica para promover el desarrollo integral y múltiple o por lo menos el ordenamiento de los recursos hidráulicos en general, meta a la que deberá apuntar siempre la región. En efecto, la instalación de plantas y sistemas eléctricos y la venta de energía suele ser una actividad bien dirigida y de posibilidades de rentabilidad más claras que las de otros usos complementarios del agua, a los que a menudo prácticamente subvenciona.

/Conviene recordar

Conviene recordar, sin embargo, que esta fuente de energía que como tal sólo puede utilizarse económicamente a través de la electricidad, tiene una limitación por este motivo en aquellas aplicaciones donde resulte más racional el uso de la caloría más barata que ofrece el combustible convencional.

Teniendo en cuenta, pues, que las limitaciones arriba señaladas no permitirán - ni siquiera al parecer en una previsión a largo plazo - satisfacer la totalidad de sus demandas de energía sólo con la eléctrica (y mucho menos únicamente con la hidroelectricidad), seguirá siendo importante para la región que aliente la investigación de sus fuentes de combustibles comerciales. Ello, naturalmente, no debe ser óbice a que se preste preponderante atención al planear el conocimiento y utilización de la riqueza hídrica, sobre todo teniendo en cuenta que los plazos que transcurren, para ese recurso, entre el comienzo de las tareas y la generación de energía se miden en décadas y por consiguiente son mucho más largos que los correspondientes al petróleo o al carbón.

En definitiva: la cambiante estructura del desarrollo futuro (y de la demanda energética que determina) obligará el conocimiento más profundo de los varios recursos energéticos de cada país de América Latina y a la cuidadosa consideración de la combinación más recomendable en su aprovechamiento.