



LOS RECURSOS NATURALES EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO

PRIMERA PARTE

Las investigaciones y los métodos de prospección de recursos naturales para el desarrollo agropecuario. Los factores productivos del desarrollo.*

Serie II: Documentos Especiales Nº 1

Area: Recursos Naturales

*/ Para la elaboración de este documento, el Proyecto Regional RLA/77/006 del PNUD-FAO-CEPAL/ILPES de Capacitación en Planificación, Programación, Proyectos Agrícolas y de Desarrollo Rural (PROCADES), contó con los servicios de consultoría de los señores Javier Herreros V. y J. Fernando Espinoza F. Se reproduce para uso exclusivo en las actividades docentes del PROCADES.

INTRODUCCION

El documento oficial del PROCADFS establece, en carácter de actividad prioritaria, la contribución del Proyecto en la selección, producción y distribución de material docente para apoyar las actividades nacionales de capacitación en áreas relacionadas con la planificación, programación y proyectos agrícolas y de desarrollo rural.

Durante su primer año de funcionamiento, PROCADFS inició la elaboración de material docente, concentrando sus esfuerzos en la selección de referencias bibliográficas y en la preparación de textos y notas de apoyo académico. Para fines de divulgación los documentos de trabajo elaborados en PROCADFS han sido organizados en tres series de publicaciones:

La primera, denominada "bibliografías" concentra las contribuciones del Proyecto en este campo. Cada publicación incorpora un número limitado de fichas con comentarios descriptivos y analíticos sobre el contenido de los textos seleccionados. Complementariamente incluye una lista con simples referencias bibliográficas. Llámase la atención sobre el alcance parcial y limitado de los aportes de PROCADFS en el campo de las bibliografías: ellos son el fruto de trabajos de actualización y selección consultando básicamente la documentación existente en algunos centros de investigación radicados en Santiago y en las bibliotecas de las instituciones participantes del Proyecto.

La segunda, titulada "documentos especiales" contiene textos y notas de apoyo académico para ciertas cátedras normalmente incluidas en los cursos intensivos sobre desarrollo, planificación y proyectos agropecuarios y de desarrollo rural. Para la preparación de los documentos relativos a las series

I y II, el Proyecto ha contado con la colaboración de diversos servicios de consultoría que se especifican en cada publicación. .

La tercera serie, "lecturas seleccionadas" divulga artículos escogidos de autores diversos y su presentación en forma de texto responde al único propósito de facilitar su difusión y lectura en el diario acontecer de las actividades docentes.

Por constituir una actividad inherente a la fase preparatoria de los cursos regionales y nacionales es intención de PROCADES continuar sus esfuerzos para organizar y transferir material docente a las entidades responsables por las acciones de capacitación. Para alcanzar los propósitos expuestos PROCADES expresa su interés por recibir tanto informaciones sobre actividades docentes realizadas a nivel nacional, provincial, como también la documentación académica utilizada, en la convicción de que su estudio, sistematización y posterior difusión dentro de la región abrirá mayores espacios para el intercambio de nuevas ideas y experiencias en materias relativas a la capacitación en planificación, programación, proyectos agropecuarios y de desarrollo rural integrado.

INDICE PRIMERA PARTE

	<u>PAGS.</u>
1. INTRODUCCION	1
2. LOS FACTORES PRODUCTIVOS EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO	5
2.1. Recursos Naturales y Desarrollo Agropecuario	6
2.1.1. Suelos	6
2.1.2. El Clima como Recurso Natural	9
2.1.3. Recursos Hidráulicos	12
El Agua en el Desarrollo Agropecuario	13
2.1.4. Vegetación Natural	16
2.2. El Capital en el Desarrollo Agropecuario	19
2.3. El Trabajo	22
3. LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS BASADAS EN LOS RECURSOS NATURALES	25
3.1. La Actividad Silvo Agropecuaria y los Recursos Naturales	26
3.1.1. El Uso Actual de la Tierra	28
Generación y Objetivos de los Estudios de la Tierra.	31
Escalas de Levantamiento de Uso Actual	34
3.1.2. Tecnología - Manejo e Insumos	36
Parámetros Básicos para Un Estudio de Manejo.	41.
3.2. Otras Actividades Basadas en Recursos Naturales	45
3.2.1. Desarrollo Minero y Recursos Naturales	45
3.2.2. Actividad Pesquera y Recursos Naturales	52

	<u>PAGS.</u>
4. ALGUNOS FACTORES CONDICIONANTES DEL DESARROLLO	56
4.1. Propiedad y Tenencia del Recurso Natural	56
4.1.1. Propiedad y Tenencia de la Tierra	58
Formas de Tenencia	63
4.2. Disponibilidades Tecnológicas	66
4.3. La Comercialización	69
La Comercialización y el Desarrollo Económico	73
4.4. Vías de Transporte y Comunicaciones	77
4.5. Recursos Energéticos	81
5. LA INVESTIGACION DE LOS RECURSOS NATURALES	84
5.1. La Programación de las Investigaciones	84
5.2. Escalas Alternativas y Utilidad de la Información	90
5.3. Casos de Estudios de Recursos Naturales en América Latina	92
5.4. Avances Tecnológicos en la Investigación de los Recursos Naturales	96
5.4.1. Sensores Remotos y su Aplicación	96
5.4.2. La Fotografía Aérea - Alternativas Disponibles	101
BIBLIOGRAFIA DE PRIMERA PARTE	103

I N T R O D U C C I O N

El Desarrollo Económico basado en los Recursos Naturales renovables, ha ido cobrando importancia en forma acelerada en muchos países durante los últimos años. En un futuro cercano se presentará, a nivel mundial, como económicamente más ventajoso que el de algunos rubros industriales que hoy lo superan.

Desde que la tecnología industrial moderna ya no es un monopolio de algunos pocos países, desarrollándose una fuerte competencia de sus productos a nivel mundial, desde que este mismo acelerado desarrollo industrial presiona por más alimentos y materias primas de origen agrícola, se puede decir que serán países primordialmente industriales los que "quieran" serlo y se lo propongan y solamente serán países productores agropecuarios aquellos que "puedan" serlo, por la potencialidad de los Recursos Naturales de que están dotados.

La mayoría de los países Latinoamericanos pertenecen a este segundo grupo, cuyo desarrollo se verá favorecido por el serio, aunque reciente esfuerzo que hacen para investigar los Recursos Naturales y presionados además por el preocupante y agudo problema de la emigración campo-ciudad.

Para asignar su justo valor a la importancia de los Recursos Naturales en el desarrollo agropecuario, hay que pensar que el tipo de explotación agrícola que se ha ido formando en cada región, y que se reflejan en los estudios de uso y manejo actual de la tierra, son sólo en parte el resultado de la acción de factores ecológicos o naturales como suelos, clima, agua y vegetación.

Los cultivos y ganados que aparecen como una selección real para cada zona, se deben, además al entorno económico de esas explotaciones y a la herencia cultural de la población establecida en los diferentes países y regiones.

La potencialidad de los recursos naturales, la adaptación de los cultivos al medio ecológico y las preferencias de la población y los bajos riesgos de fracaso económico, son entonces los factores básicos que han dado el carácter de dominante a ciertas producciones agropecuarias en cada zona.

La combinación o interacción de estos distintos recursos naturales, expresados frecuentemente englobados en el nombre genérico de tierra, es lo que determina el potencial agrícola de una región, pero, cualquiera de ellos puede aparecer determinantemente como factor de mejoramiento de la productividad o como factor restrictivo fundamental de la misma.

El uso potencial de las tierras reside en último término en un ajuste entre las características fenológicas o requerimientos de los cultivos y los atributos productivos que presenten los recursos naturales de zonas con condiciones homogéneas de suelo, agua y clima.

Tanto la adaptabilidad de los cultivos al medio, como la aptitud productiva de las tierras presentan diversos niveles o grados en su manifestación, graduación que también deberán detectar los estudios pertinentes.

La potencialidad de la tierra específicamente analizada es dinámica, por estar enmarcada y condicionada por factores que evolucionan, como los culturales, desarrollo económico, sociales, de mercado, etc.

De aquí la necesidad de periódicas reactualizaciones de las investigaciones y sus análisis e interpretaciones con fines productivos.- Por otra lado la presión de esos factores va afectando la propensión del suelo y agua al deterioro, erosión o contaminación, lo que determina alteraciones importante en fertilidad general y/o aptitudes específicas.

Los planes, programas y proyectos de desarrollo agropecuarios requieren, con toda seguridad, de una real y apropiada evaluación de los recursos naturales. Los otros factores productivos aludidos (económico - sociales y culturales) y que enmarcan el uso efectivo que se da a la tierra, afectan a la planificación del desarrollo en diferente forma y con distinta intensidad según sea el plazo contemplado. Dan una mayor rigidez para el uso de la tierra en el corto plazo y van perdiendo importancia en la medida en que los plazos van siendo más largos (1).

El estudio integrado de los recursos naturales, permite, a través del criterio de identificar áreas con existencia y potencialidad homogénea de recursos, proporcionar valiosa y trascendente información, no sólo para interpretar el desarrollo agropecuario pasado y sacar enseñanzas, sino - que también para diseñar los planes, políticas, programas y proyectos para el mejoramiento de la producción y productividad agropecuarias.

La utilización de los conocimientos sobre recursos naturales ya sea para diagnósticos o para generación de planes y políticas agropecuarias, deben siempre y cada vez más, considerar los usos alternativos de esos recursos con otros sectores económicos y/o sociales. Estos destinos hacia otros fines, tal como la utilización agropecuaria, irán también cambiando en la medida que tienen que responder a una evolución económica, social y cultural de las poblaciones que sirven y deberán reflejar condiciones tecnológicas las que igualmente evolucionan con velocidad cada vez mayor.

Los inventarios e investigaciones sobre recursos, presentan diversas exigencias para una real utilidad. Algunos recursos necesitan de información acumulada por largo tiempo para ofrecer una seguridad mínima en su aplicación y la vigencia de estos estudios es también prolongada, como los estudios de geología, meteorología e hidrografía. Los inventarios de suelos, estudios de vegetación, la conservación de los recursos y el conocimiento de las condiciones económicas y tecnológicas que enmarcan el uso y sobre uso de los recursos, pueden ser generados en menor tiempo y necesitarán ser reactualizados con mayor frecuencia.

El presente trabajo tiende a resumir el nivel de conocimientos actuales sobre Recursos Naturales en América Latina, las metodologías más utilizadas en generar información, las variables que prioritariamente deben investigarse para cada recurso, el procesamiento y estudios interpretativos de la información recogida para satisfacer los requerimientos de los diferentes tipos de usuarios y la proyección previsible de estos conocimientos, así como en la conservación de los recursos mismos.

2. LOS FACTORES PRODUCTIVOS EN EL DESARROLLO AGRUPECUARIO.

Sin desconocer el importante rol que desempeñan los factores culturales, sociales y de economía general en el desarrollo agropecuario de los países, se deben considerar como directamente responsables del mismo, la disponibilidad y utilización de los Recursos Naturales y los factores como trabajo, capital y tecnología.

Será, por tanto, necesario para disponer de la información indispensable, abordar estudios como:

- a) Disponibilidad de estos recursos productivos, situación actual y pasada.
- b) Uso efectivo actual y potencial de los recursos y balances entre disponibilidad y su utilización actual y proyectada.
- c) El conocimiento tecnológico o modalidades, formas y combinaciones en el uso de los recursos y los resultados asociados obtenidos en cada caso.

Corresponde tratar con mayor profundidad los Recursos Naturales renovables, el uso actual y potencial de ellos en forma aislada e integrada. Los otros recursos productivos, como trabajo, capital y tecnología, serán considerados en aquellos aspectos que se conjugan o impongan restricciones al uso útil y permanente de esos Recursos Naturales.

2.1. Recursos Naturales y Desarrollo Agropecuario.-

En su acepción más amplia y profunda, la agricultura no es otra cosa que la utilización racional de la energía solar mediante los vegetales con el fin de transformar y almacenar esa energía en formas susceptibles de ser utilizadas por otros organismos, como los animales y el hombre.

La constitución genética de las plantas determina un potencial de producción, el que se expresa en mayor intensidad y velocidad, según se lo permitan las condiciones ambientales de suelo, clima y las variables de manejo.

Las dos condiciones ambientales primeras, suelo y clima, representan mayoritariamente en forma directa o derivada, a los Recursos Naturales básicos para la producción agrícola. Los recursos naturales generalmente considerados son: suelo, agua, clima y vegetación natural y bosques. Conocer para cada uno de ellos, sus características intrínsecas, la estructura de sus manifestaciones, su localización, su uso actual, su racional manejo y potencial, son los pre-requisitos para un desarrollo agropecuario económicamente exitoso.

Se les llama Recursos Naturales Renovables, ya que su utilización no implica necesariamente su agotamiento. Sin embargo, la explotación inapropiada de estos recursos, puede derivar en que la renovabilidad se vea seriamente limitada y si el daño causado es muy severo dejarán de ser recursos utilizables.

2.1.1. Suelos:

Siguiendo la definición del Departamento de Agricultura de los EE.UU., ampliamente aceptada (8), "Suelo es la agrupación de cuerpos naturales en porciones de superficie de la tierra que permite el crecimiento de las plantas y que tiene propiedades, debido al efecto integrado del clima y de la materia viviente, sobre el material primario, condicionado por el relieve a través del tiempo".

Esta definición edafológica asocia directamente al suelo con la producción agropecuaria, diferenciándola de la acepción de ingeniería civil que la vincula a los materiales, consolidados o no, que son estudiados y usados en construcción.

Según ello, los factores que entran en consideración se mueven dentro de una gama amplia de concimientos, como: historia geológica y clase del material primario, etapa de la erosión geológica del suelo (relieve), composición química y física de su estructura, intensidad y distribución de la acción de los agentes meteorológicos (lluvia-temperatura), vegetación actual y pasada y la acción de organismos animales que viven en el suelo.

Para precisar la disponibilidad, calidad y utilidad de los suelos en la producción agropecuaria, se requieren acabados estudios, los que se dividen casi siempre en dos fases:

La primera etapa es clasificar los suelos según sus características o propiedades intrínsecas, llamados también parámetros edafológicos o estudios básicos. Según la homogeneidad de estos parámetros (se estudian alrededor de veinte) se forman grupos de suelos diferentes como fases, series o asociaciones de suelos. Estos estudios son indispensables, pero no bastan para determinar la aptitud para el uso de un suelo, ni su potencialidad para fines de producción agrícola.

La segunda etapa consiste en separar los suelos, en base a estudios interpretativos de los parámetros edafológicos, en clases o grupos atendiendo a su aptitud o capacidad para usos más o menos específicos de cultivos dentro de un manejo determinado. Esta clasificación es de gran utilidad para un país, pues permite agrupar suelos según grandes clases de capacidad de uso, y si a ellas se agregan factores como clima y aún condiciones técnico-económicas, se tiene una base sólida para evaluar el uso potencial de las tierras en la producción agropecuaria.

En "Soil Surveys as an aid to Economic Development" (7), encontramos una descripción sintética de los principales objetivos y utilidades reales que se obtienen de los estudios o levantamiento de suelos.

El levantamiento moderno de suelos, que indique la ubicación de las diversas clases, puede utilizarse para determinar qué cultivos pueden ser desarrollados exitosamente y la adaptabilidad de nuevas tierras para colonización o irrigación. También se pueden usar para determinar los riesgos a la erosión o de medidas necesarias para rehabilitar suelos erosionados. Suministran valiosa información para llevar a cabo Reformas Agrarias Nacionales, para establecer y/o ajustar una tributación equilibrada o para programas de colonización.

Cuando los suelos han sido correctamente clasificados y mapeados, los conocimientos que la experiencia e investigación alcancen para un suelo, pueden ser aplicados en otros lugares con el mismo tipo de suelos. Ello permite, por tanto, predecir: aptitud a determinados cultivos o usos al que se adapten los suelos, los rendimientos a obtenerse en determinadas condiciones de clima y manejo, su adaptabilidad a riego, drenaje, etc.

EL CLIMA COMO RECURSO NATURAL

El estudio del clima tiene una finalidad antropocéntrica, ya que la influencia de sus elementos o manifestaciones inciden fundamentalmente en las modalidades o intensidades de ocupación del espacio geográfico. Aparte de calor y humedad, en todas sus formas, posibilitan la existencia biológica. En este sentido, se considera al clima como un Recurso Natural, cuyo inventario y conocimiento permite determinar el grado de aprovechamiento de que es objeto, como también las limitaciones que impone para la utilización de otros recursos.

Los elementos del clima actúan sobre la vida vegetal (y también sobre las formas de la tierra) según las condiciones atmosféricas imperante en una zona determinada. Así en ambientes áridos o semiáridos de latitudes subtropicales, el elemento climatológico determinante es la precipitación, en tanto que en latitudes medias lo es el calor disponible o temperatura.

El clima no sólo es entonces un factor de la actividad productiva, sino un recurso Natural, que al igual que el suelo, los minerales, el agua puede utilizarse tratando de aprovechar al máximo su potencialidad, que aunque variable en el tiempo, siempre oscila entre rangos cognoscibles y por lo tanto, previsibles.

Al clima se le ha estudiado y se le conoce menos profundamente que a los demás recursos naturales como factor de producción, a pesar de que el hombre puede manipularlo o sustituirlo en escalas más pequeñas.

Las variables más antiguamente estudiadas lo han sido con la finalidad de dar más seguridad a la navegación aérea o marítima y predecir fenómenos atmosféricos que puedan amenazar o deteriorar la vida del hombre, y sólo en forma relativamente reciente se ha abocado al conocimiento e interpretación de parámetros agroclimáticos.

E L CLIMA EN LA PRODUCCION AGRICOLA

El problema básico que siempre se presenta en la planificación de la producción agrícola, es el de seleccionar un cultivo apropiado para una localidad determinada o encontrar el lugar que permita la producción agrícola deseada.

Dado que el imperativo actual es maximizar el retorno económico de la explotación agropecuaria para condiciones ecológicas determinadas, no son suficientes el conocimiento de las temperaturas y precipitaciones medias mensuales que son los parámetros comúnmente disponibles para gran número de localidades de Latinoamérica. Una adecuada guía para introducción exitosa de cultivos y para la planificación del uso del suelo con fines de producción agrícola, exige otros parámetros climáticos, como la radiación diaria, evapotranspiración, balance hídrico vegetal, rango diario de temperaturas, días grado, humedad ambiental, períodos libres de heladas o sin precipitaciones, cantidad y distribución del agua caída, entre las principales.

Además de su decisiva influencia en el crecimiento vegetal, y su producción, estos parámetros son también importantes para tomar decisiones de manejo agronómico, como épocas y sistemas de siembra, plantación, distancias de siembra, riego; acertada selección de especies y variedades, oportunidad, frecuencia y dosis de aplicación de pesticidas y fertilizantes, entre otras.

De moderna aplicación y rápida expansión, son las técnicas de control ambiental de microclimas, por su gran rentabilidad al aumentar producciones y mejoras calidades y oportunidad de ellas. Para ellas, como utilización de túneles o invernaderos, control calórico de heladas, control de evaporación, radiación y uso de mulches reutilizaciones de agua, etc., es indispensable conocer y predecir los parámetros climáticos aludidos.

Con el fin de seleccionar cultivos que se adapten y rindan en una localidad determinada desde el punto de vista climático, se están utilizando metodologías para delimitar los llamados "Distritos Agroclimáticos", que demarcan una zona geográfica que reúne determinadas condiciones agroclimáticas con homogeneidad.

Para aprovechar lo más íntegramente posible la potenciabilidad agroclimática, una vez definidos los cultivos óptimos para cada "Distrito Agroclimático", deberán considerarse los otros recursos naturales y factores que inciden en la producción, como suelos, riego, plagas, variedades, tecnologías a usar, perspectivas de mercado, entre las principales a considerar en todo nuevo proyecto, ya que pueden constituir limitantes, a veces muy severas de esa potencialidad.

Como cada variable agroclimática tiene una acción definida e importante en la vida, desarrollo y producción vegetal, deben seleccionarse aquellas especies con alta capacidad fotosintética, alta tasa de fijación del CO_2 y adaptación a temperaturas de aire y suelo, eficiente relación entre agua consumida y materia seca producida, resistencia a enfermedades favorecidas por el clima, calidad de sus productos y otras características incluidas en su capital genético.

No obstante que el suelo es un factor de primer orden en la productividad agropecuaria, en muchas zonas (especialmente áridas, semiáridas y subhúmedas), el uso eficiente del clima y del agua que éste conlleva, son más determinantes que aquel.

El conocimiento del clima, sus parámetros agro-determinantes, la información disponible y métodos de investigación del mismo, serán abordados con mayor detalle más adelante.

2.1.3. RECURSOS HIDRAULICOS

La hidrología, ciencia que estudia la ocurrencia y distribución de las aguas en el globo terrestre, clasifica el destino de este recurso natural según las utilidades económicamente beneficiosas. Uno de estos fines es el del desarrollo agropecuario que preocupa a la presente recopilación de información, los otros son: abastecimiento de agua potable, generación de energía, navegación y los usos industriales y mineros.

La cantidad de agua que existe en el planeta permanece estable, en cambio las necesidades van en continuo aumento por la creciente demanda de una población en aumento, una agricultura en expansión y un complejo industrial en rápido desarrollo.

Para la mayoría de los países, el problema no es simplemente de existencias, sino de control, distribución y conocimiento de sus recursos hidráulicos.

EL AGUA EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO

Para determinar la capacidad productiva agrícola de un área, región o país, junto con considerar la aptitud del suelo y la potencialidad y limitaciones que impone el clima, es indispensable conocer la carencia o exceso, permanente o temporal de la humedad en todos sus estados.

Es frecuente que la disponibilidad de agua condicione también la capacidad productiva de importantes regiones, gravitando incluso más que los recursos suelo o clima aisladamente considerados. Es el caso de las extensas zonas áridas o semiáridas del continente latinoamericano, lo que ha ameritado el desarrollo de tecnologías poco vulgarizadas, la mayoría, pero de buenas posibilidades para el uso y conservación del recurso en regiones áridas, algunas de tanta trascendencia futura como las precipitaciones artificiales, captaciones atmosféricas y manejo de nieves, entre otras, (12).

Las aguas susceptibles de aprovechamiento agrícola pueden clasificarse en superficiales (incluyendo lluvias) y subterráneas. Su importancia en la producción será diferente en cada región y en cada país, variando fundamentalmente por condiciones climáticas, geológicas y de desarrollo económico. (11).

La disponibilidad global y estacional de las aguas superficiales para un país, una región o una hoya hidrográfica, pueden determinarse a partir del escurrimiento a través del año de los ríos y arroyos a lo largo de su curso para conocer el recurso en distintas épocas de requerimientos diferentes y en distintos lugares de su curso.

Así como el agua superficial ha sido y es más importante que el agua subterránea en América Latina, ésta última está cobrando aceleradamente una mayor atención, en la medida que se conoce mejor el recurso, se obtiene más económicamente y provee vitales reemplazos temporales o complementos de la cada vez más escasa dotación de agua superficial.

Para pesar la importancia del agua en la producción agrícola, debe recordarse que para la gran mayoría de los cultivos, la producción de materia seca es proporcional a la transpiración de la planta, y por lo tanto, no hay producción máxima sin disponibilidad de humedad suficiente para una máxima transpiración. La variación en la eficiencia con que diferentes cultivos hacen uso del agua (relación materia seca producida con agua consumida) proporciona una valiosa alternativa de mejoramiento productivo. Por lo general las plantas con metabolismo C4 en su proceso fotosintético (como sorgo y maíz), tienen mayor eficiencia que plantas con metabolismo C3 (como leguminosas y hortalizas). (Acevedo, Henderson y Hsiao, 1971).

Otro recurso tecnológico de gran importancia actual en la mayoría de los países Latinoamericanos es la eficiencia en la aplicación del agua de riego. Puede variar entre el 20% y el 90% de acuerdo al método de riego empleado y al criterio de frecuencia de la aplicación (desde el sistema de riego por inundación permanente hasta el riego por goteo).

Debe además recordarse que existe una marcada interacción entre nutrición de las plantas y humedad disponible en el suelo. Una inversión en fertilizantes puede perderse en gran parte si no se maneja racionalmente el agua de riego. Incluso hasta la eficiencia fotosintética es afectada por el agua a través del control que ésta ejerce en la abertura de los estomas y la consiguiente limitación a la difusión del CO₂ (10).

Éstas y otras tecnologías disponibles para conocer el recurso, utilizarlo eficiente y racionalmente y presevarlo, significa en muchos casos la gran posibilidad de aumentar y mejorar la producción agrícola en muchos países.

El conocimiento detallado de las posibilidades de riego de un país, es un proceso prolongado, complejo y que está sujeto a reactualizaciones más o menos frecuentes, según la demanda de nuevas poblaciones e industrias, la expansión agropecuaria a áreas donde el uso del agua está poco generalizado y según el avance de los conocimientos tecnológicos, como los aludidos más arriba.

Como se detallará más adelante, es aconsejable que todo país reco-pile información hidrológica, obtenga nueva información generalizada a nivel de país, y vaya avanzando en los balances de disponibilidad y consumo de agua en diversas regiones prioritarias, para llegar lo antes posible a hacerlo cuenca por cuenca.

2.1.4. VEGETACION NATURAL

La mayor importancia agroeconómica de la vegetación natural de un país, está representada por las praderas naturales sustentadoras de explotaciones pecuarias, en la mayoría de los países de América Latina, y por las distintas especies que conforman los bosques nativos, en otros.

Los levantamientos de vegetación pueden tener dos finalidades principales. La primera es el valor de la vegetación por su valor intrínseco como recurso de uso directo (praderas y áreas boscosas) o por la utilidad de la vegetación en la conservación del suelo y de las aguas. La segunda finalidad es estudiarla como un valioso indicador de la potencialidad integrada del medio ambiente. Se estima que aunque, de lugar en lugar, cambien algunos factores del medio ambiente o sus manifestaciones, los principios de tolerancia y reemplazabilidad citados por Wilsie (13) determinan que la suma e integración de ellos dé como resultado el apareamiento de un mismo tipo de vegetación.

Habrá que tenerlo presente al utilizar el indicador vegetación en el diagnóstico de potencialidad de los recursos.

Entre los conocimientos que deberán buscarse para apreciar el valor de las praderas naturales ganaderas, están:

- Disponibilidad del recurso en términos de cantidad, composición y calidad forrajera, anual y temporal de las especies, en especial de las dominantes y/o de mayor valor económico (útiles o perjudiciales).

- La sensibilidad de la vegetación, y el medio que la sustenta, al deterioro al sobretalajeo y a destrucción por incendios.
- El uso y manejo actual de estas praderas.

Con esta información, y su integración a las de clima y suelo, se podrá estimar ajustadamente el valor productivo en unidades geográficas homogéneas, cuya expresión final será la capacidad sustentadora sostenida, medida en unidades animales, es decir su uso potencial.

Especial relevancia adquiere esta información en regiones donde la aptitud racional de los recursos naturales es el uso ganadero, más aún si se trata de secanos.

El manejo de ganados y praderas ha demostrado ser, en amplias regiones de Latinoamérica, un factor degradante de primera magnitud, no tan solo de la vegetación misma, sino que de los suelos que la sustentan. La invasión de malezas, en especial las perennes, el sobretalajeo presente en extensas zonas semiáridas y aún sub-húmedas, lo que sumado a la destrucción arbustiva y arbórea está llevando a acelerados procesos de desertificación, se alzan como problemas cada vez más graves para varios de los países de este continente.

Ajustar la explotación de las praderas a normas de manejo, que a lo menos conserven la capacidad talajera en forma sostenida, solamente se puede obtener con la información integrada de los recursos suelo, clima y vegetación como base y con el conocimiento tecnológico que permita encontrar la mejor combinación de ellos y el más racional sistema de utilizarlos. El tipo, oportunidad y calidad de la producción pecuaria, deberá, además, acomodarse a las condiciones económicas generales y a los valores culturales de la población.

En el caso del bosque nativo, su potencialidad como recurso natural se podrá apreciar a partir de la delimitación de áreas homogéneas, donde el valor productivo se reflejará en índices de volumen, de calidad y de utilización para cada especie nativa.

Nuevamente, el conocimiento que se tenga de los recursos naturales básicos (clima, suelo, agua y vegetación) posibilitarán al aprovechamiento racional de la madera, y por sobre ello, propenderán a dar al suelo explotado el uso que produzca la rentabilidad más alta y sostenida que permitan las normas de conservación de los recursos.

2.2. EL CAPITAL EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO-

Si aplicamos un criterio microeconómico, el término capital en relación con la empresa agropecuaria, tiene un sentido patrimonial y la tierra forma parte de él.

Puede ser clasificado en cuatro categorías, a saber:

1. Capital incorporado a la tierra o "Mejoras Incorporadas", como habilitaciones de suelos, fijación de dunas y médanos, obras de riego y drenaje, destronques. Suelen significar mayor inversión que el valor de la tierra misma, especialmente donde este recurso natural es abundante y las restricciones nacen de la limitación de agua o el aprovechamiento del recurso clima.

En este grupo deben contabilizarse las obras destinadas a preservar el valor de los recursos en producción, como protección de cuencas hidrográficas.

2. Bienes duraderos adheridos al suelo y básicos en el mejoramiento de la productividad, como instalaciones eléctricas, bodegas, corrales, frutales y otros cultivos permanentes que necesitan de ser amortizados ya que su vida útil es limitada, pero de mayor duración que el ciclo productivo.
3. Bienes duraderos móviles, al igual que el anterior conceptuando como capital de inversión está constituido fundamentalmente por maquinarias y ganado reproductor.

También deben amortizarse ya que su duración es superior al ciclo productivo.

4. Bienes integrantes del proceso productivo y que se agotan en el primer uso. Entre ellos están los fertilizantes, pesticidas, semillas, alimento para el ganado y el mismo ganado en preparación para la venta, entre los más representativos. Constituyen parte de los costos directos de producción, no siendo amortizables por lo tanto.

CAPITAL Y RECURSOS NATURALES.

Las inversiones de capital, como mejoras, son complementarias del recurso tierra y potencializan su capacidad productiva. En países donde el recurso suelo es abundante y se hace uso extensivo de él, como sucede en muchos países en desarrollo, estas inversiones son relativamente menos importantes.

Las dos primeras categorías de capital, al aumentar la capacidad productiva de recursos como suelo, clima y agua, puede decirse que lo están sustituyendo en parte.

El tercer grupo de bienes duraderos móviles afectan también mejorando la productividad de la tierra y básicamente al factor trabajo, significando su empleo una menor proporción de trabajo por cada unidad de producto obtenido.

Por otro lado, el aumento de las cosechas significa, muchas veces un incremento de mano de obra en labores de recolección, acopio y selección aún no mecanizadas.

Los bienes agrupados en la cuarta categorías, contribuyen directamente a hacer más eficientes el uso de los otros recursos naturales y aún a mejorar la utilización de las otras categorías de capital.

Es actualmente, el capital, el factor más dinámico en la producción agropecuaria. Todo avance en ella está asociado a inversiones, siendo las más decisivas las asociadas a tecnología y, que se resuman principalmente en los insumos tecnológicos (semillas mejoradas, maquinaria, pesticidas, fertilizantes) que han demostrado su determinante gravitación en aumentar la producción a partir de la llamada "revolución verde".

2.3. TRABAJO.-

En las naciones latinoamericanas, el trabajo o mano de obra como factor productivo del desarrollo agropecuario, asume una relativa mayor importancia y debe ser analizada de manera más profunda. Para muchos de estos países el ingreso de origen agropecuario y el bienestar básico son primordiales, como también lo es atacar el problema de la migración campo-ciudad vigente en prácticamente todos los países, con distinta gravedad.

Las políticas laborales y agropecuarias apuntan con gran uniformidad a generar un mayor número de jornadas y más puestos de trabajo en los predios y en las actividades asociadas a la producción agropecuaria y a vigilar los procesos de modernización, mecanización, monetización de salarios, distribución estacional de ocupaciones, capacitación de mano de obra campesina, y a detener el empeoramiento relativo de las condiciones del trabajo agropecuario, todas ellas explican los acelerados exodos de la población campesina.

El análisis debe fundarse en dos variables básicas: la disponibilidad de mano de obra rural y los requerimientos demandados por el proceso productivo.

El balance de ambos resultados analizado para cada región y para el momento de desarrollo económico y tecnológico que vive el país, serán elementos primordiales que generen políticas, planes o programas tendientes a alcanzar metas como las enunciadas.

No corresponde aquí, analizar metodologías tendientes a estimar disponibilidades y necesidad de mano de obra.

RECURSOS NATURALES Y TRABAJO.-

Entre las características impuestas al medio rural por los recursos naturales y que dicen relación con la población ocupada, tenemos:

- La estacionalidad en las explotaciones agropecuarias determinadas mayoritariamente por el clima de cada región, y en menos grado por el ciclo biológico de la producción vegetal o animal, condiciona tanto el tipo de mano de obra o tarea a realizar como el volumen de trabajo que cada unidad de producción requiere en cada época del año. De aquí que casi todos los rubros de producción agropecuaria requieran cierta dotación de mano de obra permanente y otra en forma transitoria para cubrir los "picks" estacionales de trabajo.

Estos requerimientos transitorios o temporales de mano de obra han dado origen a un tipo especial de mano de obra en Latinoamérica, conocida como zafrera, bracera, afuerinos o golondrina, según los países. Los casos más típicos son la esquila, vendimia, cosecha de algunos frutales, de tomates y aún la recolección de caña de azúcar y algodón en países donde no se ha generalizado la mecanización.

Este tipo de mano de obra da lugar a serios problemas sociales, de legislación laboral, habitacionales, deserción escolar, deterioro en la vida familiar, etc. (2)

- La discontinuidad de la labor es otra característica de la actividad agropecuaria, inducida por la dispersión y potencialidad de ciertos recursos naturales (suelo, agua) lo que asigna a una misma jornada, tareas y a veces lugares distintos, haciendo difícil y más costosa la capacitación agrícola.

- La baja especialización de la mano de obra es otra consecuencia de esta necesidad de desempeñar varias funciones por mismo trabajador para buscar mayor estabilidad. Aparte del menor rendimiento relativo del trabajador campesino (que lo hace peor remunerado) queda también expuesto a rigores climáticos y de distancias.

- La mayor dispersión de recursos en las grandes propiedades agrícolas tienden a deteriorar más el rendimiento por estas mismas razones y hacen oneroso el control del trabajo. Esto determina que las explotaciones agropecuarias de gran extensión orienten su producción en nuestros países, hacia rubros extensivos y por lo tanto con muy poco requerimiento de mano de obra, situación ya aludida como lesiva.

- El agotamiento de los recursos naturales, generalmente por uso irracional, produce acelerados éxodos hacia las ciudades o bien hacia otras regiones donde el aumento de la presión antrópica va a aumentar a su vez el riesgo de deterioro de sus recursos.

Son patentes y dramáticos los casos de desertificación de regiones extensas en la pampa Argentina, norte de Chile, sur del Perú, regiones Altiplánicas del cono sur, Méjico, entre las que más deterioradas se encuentran.

- El mayor crecimiento vegetativo de la población rural se ve influenciado indirectamente por las condiciones ambientales y sociales que el medio impone y que determina menor acceso a la educación, cultura y asistencia social, entre las que más afectan al sistema de vida general. Las edades de mayor aptitud y rendimiento laboral coinciden con las de mayor emigración.

3. LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS BASADAS EN LOS RECURSOS NATURALES

El conocimiento de la ubicación, prospección y evaluación de los Recursos Naturales, renovables o no renovables, es un prerequisite básico para encarar con éxito el desarrollo económico en los países latinoamericanos.

Los distintos sectores productivos se ven afectados en su desarrollo en muy diverso grado por la calidad de esta información, desde la influencia decisiva y determinante en la producción y productividad silvoagropecuaria eficientes, incluyendo aquí las agroindustrias, al grado sensiblemente menor con que se pueden beneficiar las actividades mineras y pesqueras, hasta la influencia circunstancial y muy limitada en el sector industrial tradicional.

No por ello debe olvidarse la íntima interdependencia de los recursos naturales, es decir el desarrollo, deterioro o sistema de aprovechamiento de uno de ellos repercutirá en la calidad del resto. Todo desarrollo, combinación y uso de los recursos debe ser planificado íntegramente.

La instalación de una presa hidroeléctrica va seguramente a disminuir la presión por otro tipo de recursos energéticos (carbón, leña, petróleo), contribuirá a preservar vegetación, defender suelo contra la erosión, posibilitar más productividad agropecuaria por nuevos y/o mejores riegos, mejorar infraestructura para mecanización y hasta para desarrollo agroindustrial, etc.

3.1. LA ACTIVIDAD SILVO AGROPECUARIA Y LOS RECURSOS NATURALES.-

Para planificar el desarrollo agropecuario de un país, el paso inicial debe ser contar con un diagnóstico ajustado de la disponibilidad de los distintos recursos para la actividad del sector y también la forma y eficiencia con que se usan y se han estado usando y combinando. El análisis del uso de los recursos en la evolución de la producción nos puede llevar a conocer sistemas que hayan deteriorado gravemente recursos naturales, aplicación de tecnologías divorciadas de las posibilidades que brinda la dotación, potencialidad relativa de recursos en un país, ineficiente e inadecuado uso de insumos o bienes de capital en el pasado, y otros conocimientos indispensables para programar un desarrollo armónico, acelerado y sostenido del sector silvoagropecuario.

Las metas, las formulaciones de políticas y las estrategias de desarrollo se basan en antecedentes sobre cantidad de recursos disponibles, su localización, calidad, potencialidad y estado de conservación de los mismos.

Estos conocimientos, más la forma como se usan y combinan los recursos y la relación entre esos conocimientos y la producción de bienes y servicios resultante (análisis de productividad) nos llevarán a conocer el modelo de funcionamiento de las actividades productivas agropecuarias (modelos de insumo-producto).

El uso eficiente de los recursos naturales en la producción agropecuaria debe buscarse conjugando tres elementos básicos de análisis.

El primero de ellos es el conocimiento integrado de información suficiente sobre recursos naturales. Gráficamente expuesto, es la superposición de diversos mapas de una localidad, expresando uno de ellos las aptitudes de suelos, el segundo la disponibilidad de agua para riego y otros usos agropecuarios, las potencialidades y limitaciones que impone el clima en un tercero, y la dotación y utilidad de la vegetación natural, para nombrar los básicos.

Esto conforma la capacidad potencial de uso de la tierra, la que para fines de planificación y/o elaboración de proyectos se presenta habitualmente como regiones con dotación semejante de recursos, es decir, son las regiones equipotenciales o regiones homogéneas de recursos naturales.

El segundo elemento, está constituido por el conocimiento fenológico, es decir, conocer las características requeridas por cada especie, variedad o raza vegetal o animal, para prosperar y producir abundantemente, información que emana de investigaciones agronómicas y de la experiencia acumulada en esa región. Con estos dos primeros conocimientos se podrá predecir el lugar apto para un determinado cultivo o raza, o bien, los cultivos que prosperen con mayor ventaja en un determinado lugar.

El tercer elemento de análisis lo conforman el conocer las condiciones económicas, culturales e institucionales y su adaptación al tipo de agricultura existente o que se desea implantar. La acción de este tercer elemento explica el porqué dos sitios geográficos homogéneos en recursos naturales suelen ser clasificados para distintos usos potenciales. Causas específicas pueden encontrarse en distintos tamaños o de sistemas de tenencia de la unidad productiva, en la importancia y distancia de los mercados de la región o país, en la disponibilidad y precios de insumos necesarios, en el nivel tecnológico del manejo de la explotación, en políticas económicas nacionales, etc.

Del análisis integrado de los tres elementos mencionados, se obtendrá el conocimiento no solamente de los rubros con ventajas y de lugares con aptitud, sino que también el grado de esas aptitudes, es decir la mayor o menor aptitud para un cultivo, para un grupo de ellos o para cierto ganado. Estas gradaciones para un lugar se expresan como "apta", "moderadamente apta", "marginamente apta" y "no apta", lo que indicará usos para distinta intensidad de explotación y para diferentes rotaciones de cultivos.

Finalmente, es de utilidad también estudiar el uso (o combinaciones de uso) que se le haya dado o se le esté dando a la tierra. Permite compararlo con el uso potencial estudiado y hacer un balance para determinar márgenes de mejoramiento de uso actual de la tierra.

3.1.1. EL USO ACTUAL DE LA TIERRA.-

Puede definirse como el uso concreto y efectivo que el hombre dá o permite a cada parte de la superficie de la tierra.

Los estudios de uso actual de la tierra son normalmente componentes de investigaciones integradas para el desarrollo de los recursos naturales, ya que se asume con fundamento, que estos levantamientos, no solamente proveen una medida de cómo están siendo utilizados los recursos de la tierra, sino que también, por experiencia acumulada, son muchas veces indicadores acertados y reales de aptitudes de recursos naturales.

La clasificación del uso actual de la tierra abordado , o "Leyendas" de uso, más aceptada y generalizada es la leyenda básica de la Comisión Mundial para el Inventario del Uso de la Tierra de la Unión Geográfica Internacional (UGI). Presenta amplias y numerosas ventajas, a saber:

- Fue el fruto de estudio acucioso por un cuerpo de prestigio internacionalmente reconocido.
- La leyenda básica contempla la inclusión de tantas subcategorías como necesite la complejidad agropecuaria de cada país.
- Las conclusiones de los estudios serán compatibles con los hechos o en ejecución para otros países, aprovechando u ofreciendo la utilización de valiosas experiencias.

Nueve son las categorías básicas que presenta el estudio de la UGI, la que se incluye a continuación, complementándola, a título de ejemplo, con un listado de las subcategorías utilizadas por el estudio de uso del suelo, en el Proyecto Aerofotogramétrico OEA/CHILE.:

LEYENDA BASICA U.G.I.

SUBCATEGORIAS OEA/CHILE

- | | |
|--|--|
| 1. Centros Poblados y Tierras No Agrícolas | a. Areas urbanas
b. Instalaciones gubernamentales y de otras instituciones. |
| 2. Horticultura | a. Hortaliza comercial de riego
b. Hortaliza comercial sin riego.
c. Hortaliza doméstica de riego
d. Hortaliza doméstica sin riego. |
| 3. Arboles y otros cultivos perennes | a. Huertos frutales de riego.
b. Huertos frutales sin riego
c. Viñas de riego
d. Viñas sin riego
e. Parronales
f. Uso múltiple (Huertos con cultivos intercalados. |
| 4. Tierras de Cultivo. | Cultivos Extensivos:
a. Rotación: Chacra - cereal - pasto riego
b. " : Chacra - cereal - pasto sin riego
c. " : Cereal - pasto riego
d. " : Cereal - pasto sin riego
e. " : Arroz - pasto.
f. Principalmente chacra de riego
g. " chacra sin riego. |
| 5. Pastos mejorados Permanentes | Sin subcategorías. |

- (Praderas Naturales)
6. Praderas No Mejoradas
 - a. Pastos en terrenos semilimpios
 - b. Pastos con o sin matorral, terrenos sin cultivo.
 - c. Pastos con matorral, pastoreo muy es caso.
 - d. Pastos con matorral, cajas de río.

 7. Tierras boscosas.
 - a. Bosque natural (nativo)
 - b. Bosque plantado de riego
 - c. Bosque plantado sin riego
 - d. Bosque talado de riego
 - e. Bosque talado sin riego.
 - f. Renoval.
 - f. Matorral.

 8. Pantanos y ciénagas (Terrenos húmedos)

 9. Tierras improductivas
 - a. Terrenos inundados
 - b. Terrenos usados antes con riego.

Las ampliaciones de la leyenda básica transcrita, dependen no sólo de la complejidad de la actividad agropecuaria sino que a las escalas de las fotografías o estudios. Fotografías a escalas de 1:500.000 a 1:100.000 permiten mapear claramente las nueve categorías básicas y algunas subdivisiones en partes más o menos amplias de los estudios. Las subcategorías empleadas en el estudio OEA / CHILE , se mapearon en fotos a escala 1:20.000

GENERACION Y OBJETIVOS DE LOS ESTUDIOS DE LA TIERRA.-

Existen dos formas tradicionales de generación, tratamiento y presentación de la información sobre el uso dado al recurso tierra.

La primera la constituyen los estudios de uso actual de la tierra, basados en la observación del o de los investigadores, ya sea a través de sensores remotos (fotografías aéreas, imágenes de satélites) con variadas técnicas y escalas, o bien aquella observación directa del terreno en estudio. Una adaptada y hábil combinación de ambas ha demostrado tener claras ventajas para la claridad, perfección y costo de los estudios.

La segunda fuente de información es la generada (y disponible) a través de los Censos Agropecuarios que cada país realiza periódicamente y que proporcionan bastante más información que la relativa propiamente a uso de la tierra.

Tanto la información generada por estudios de uso actual, como la censal disponible podrán ser agregada o desagregada al nivel que sea necesario - según país y objetivo, con la sola limitación para la primera del nivel de detalle de la información base. La información censal entrega normalmente información a nivel de cultivos por especies y en muchas ocasiones por variedades.

El objetivo inmediato y general de los estudios de uso de la tierra - es la identificación, delimitación y cuantificación de las diferentes categorías y subcategorías de uso que se da a la superficie agrícola de un país.

El mapeo del uso actual de la tierra es uno de los estudios importantes que deben efectuarse en investigaciones integradas sobre recursos naturales (9). Comúnmente, la información recogida en un levantamiento del suelo, pasa a complementar o ser base de otros estudios con objetivos de desarrollo más específicos.

El objetivo más frecuente de empleo de los mapas de uso de la tierra es en la confección de mapas de capacidad productiva de esa tierra. Siendo una de varias informaciones utilizadas, el uso real de la tierra es un indicador valioso para determinar capacidad productiva en aquellas zonas agrícolas explotadas por largos años, porque representa la experiencia acumulada y las preferencias económicas y/o culturales de los empresarios y consumidores.

OTRAS APLICACIONES DE LOS LEVANTAMIENTOS DE USO ACTUAL DE LA TIERRA.-

- Análisis comparativo entre uso actual y uso potencial para determinar márgenes, áreas o rubros de mejoramiento, además de servir como indicador de experiencias para determinar capacidad productiva.
- Estudios catastrales basados en uso actual, útil para determinar propiedad rural y sus relaciones entre uso y tamaño, uso, tamaño y tecnología y otras.
- Uso actual y estudios de suelos en algunas de sus características que indiquen lo acertado de su clasificación.
- Uso actual de la tierra y clima. Aparecen correlaciones entre el mapa de uso y los distritos agroclimáticos y el crecimiento de vegetales indicadores de ciertas características del clima (heladas, duración de sequías, precipitación y su distribución, etc.)
- El uso actual es útil para planificación de nuevas áreas a regar o nuevos sistemas de riego y conducción del agua.
- Uso actual e infraestructura. Posibilita planificar la ubicación de nuevas vías de comunicación, construcción de escuelas, hospitales en función de las áreas con mayor potencial productivo y de mayor densidad esperada de población o polos de futuro desarrollo.

- Reforma tributaria o ajuste impositivo de la tierra. Los programas de reformas tributarias persiguen ampliar y/o hacer más justa la tributación agrícola e, indirectamente inducir un aumento de la producción agropecuaria. La información sobre uso actual de la tierra, es un elemento de gran valor para ese objetivo.
- Uso actual de la tierra e investigaciones sobre manejo de los recursos y nivel tecnológico actual de la actividad agropecuaria. Los mapas de uso actual, además de fotos bases de propiedades, son fundamentales para definir diseño, estratificación de muestras y tamaño de la misma para cualquier estudio de manejo y la recolección de información en terreno. Además de la utilidad en la ubicación, delimitación y acceso de las explotaciones a encuestar.
- En estudio de mercados proporciona tipo, localización y proyección de producciones para análisis con precios, accesos y distancias a mercados.
- Uso de la tierra para programas de reforma agraria, de colonización, a valúos catastrales tienen una utilidad y relación directa.

ESCALAS DE LEVANTAMIENTO DE USO ACTUAL.-

1.- Levantamiento de reconocimiento.-

En este tipo de estudios se utiliza mayormente interpretación de sensores remotos (fotos aéreas o imágenes de satélites) apoyados por reconocimiento en terreno para identificar padrones de fotointerpretación o para definir usos o límites en áreas de fotointerpretación inciertas o dudosas.

Las escalas de estos levantamientos varían generalmente entre 1:50.000 y 1:100.000 según intensidad de uso del suelo, complejidad de la producción agropecuaria y objetivo más específico del levantamiento.

Los levantamientos de reconocimiento se usan para seleccionar áreas que ameriten una investigación más detallada y para obtener niveles generales de información destinados a tomar decisiones en planes y políticas nacionales y regionales. Se mapean las 9 categorías de la UGI y algunas subcategorías gruesas.

2.- Levantamientos semidetallados.-

Fluctúan entre escalas de 1:12.000 y 1:20.000.

Mapean todas las categorías señaladas por la UGI y prácticamente todas las subcategorías que completan un cuadro general de la zona, llegando a nivel de especies.

Los datos de levantamientos semidetallados ofrecen conocimientos para decisiones de planificación, programación y campañas de control, antecedentes valiosos para proyectos agroindustriales a nivel de prefactibilidad, entre los más comunes. Es el nivel que mayores utilidades aporta para las aplicaciones señaladas en párrafo anterior.

3.- Levantamientos detallados.

En este nivel, todos los límites de categorías y subcategorías deberán quedar cartografiados (hasta nivel de variedades en cultivos permanentes). Para su exactitud se requiere esencialmente trabajo de terreno en apoyo a la fotointerpretación. Las escalas utilizadas son de 1:10.000 o mayores. Como sistema es de alto costo, ya que a la gran cantidad de material fotográfico necesario, la información obtenida pierde vigencia rápidamente, en especial en países o regiones en desarrollo con frecuentes cambios en tenencia, en tecnología aplicada, en estructura del uso del suelo entre los principales.

Su utilidad, por otro lado es amplia, y va desde su uso en análisis de planes, vigilancia de políticas y controles y proyectos de inversión agroindustrial hasta proyectos de mejoramiento y/o inversión predial.

La importante actividad de investigación en terreno que necesita este nivel de levantamiento, hace factible obtener conjuntamente, antecedentes de rendimientos de producciones, uso de insumos tecnológicos, prácticas de manejo y otras tecnologías utilizadas, uso de semillas mejoradas, deterioro de recursos, etc. etc. Con ello podrán deducirse tecnologías, prácticas de manejo y márgenes de mejoramiento para diferentes rubros, predios y áreas homogéneas de recursos naturales, delimitadas con esta misma información.

3.1.2. TECNOLOGIA - MANEJO E INSUMOS EN LA PRODUCCION AGROPECUARIA.-

La Tecnología aplicada a la agricultura ha ido cobrando una importancia acelerada y decisiva, a partir de los explosivos logros en productividad de la "revolución verde", en especial en los países en desarrollo. Está reemplazando en proporción cada vez más significativa a los restantes grandes factores que determinan la producción agropecuaria, como son los Recursos Naturales, el trabajo y el capital.

El desarrollo económico latinoamericano concede gran importancia al sector silvoagropecuario por el aporte de oportunidades de empleo y generación de ingresos a través de la maximización del valor agregado del sector, lo que supone un uso cada vez más eficiente de sus recursos, orientando su producción hacia rubros que demuestren poseer ventajas comparativas de productividad y comercialización.

ESTUDIOS DE MANEJO.-

Los estudios de Manejo Actual de la Tierra, son componentes indispensables de las investigaciones sobre Recursos Naturales. Este tipo de levantamientos permite conocer objetivamente como están siendo utilizados los Recursos Naturales en relación a su potencial productivo y la influencia que este Manejo ejerce sobre dichos Recursos.

Su mayor utilidad reside en que permite localizar y precisar los distintos Sistemas Productivos o Tipos de Agricultura existentes, compararlos en términos de la eficiencia relativa con que hacen uso de recursos similares, y establecer las asociaciones que se presenten entre el uso de tecnologías, prácticas de manejo, etc., y el resultado obtenido.

Los antecedentes que puede aportar este tipo de estudio, respecto a demandas de recursos, de mano de obra, capital, agua, etc., así como lo relativo a la producción generada en determinadas áreas, son elementos indispensables para la localización, dimensionamiento y estimación de la viabilidad económica de proyectos asociados a la producción primaria silvo-agropecuaria, y a la planificación sectorial o regional de políticas, programas o investigaciones para el desarrollo.

CONTENIDO DEL ESTUDIO.-

La utilización de los recursos naturales por las actividades agropecuarias se efectúa al interior de la Explotación, en la cual el Productor adopta un "Sistema de Producción" con el objeto de alcanzar determinados objetivos. Si el Sistema de Producción elegido, es el adecuado, los objetivos perseguidos se lograrán y ello se manifestará en un cierto plazo en la tendencia creciente que observará el valor del Recurso Natural empleado, como consecuencia de un incremento sostenido de su productividad, por efecto tanto de la capitalización obtenida como de las tecnologías e insumos empleados.

Por el contrario si el Sistema de Producción adoptado no es el adecuado, ello impedirá alcanzar las metas perseguidas y esto se manifestará en el tiempo, por el deterioro del recurso natural y pérdida de su potencial productivo, por la reducción del valor de la tierra, la descapitalización de la explotación en general, así como por las condiciones de vida cada vez más inadecuadas de esos productores.

Los estudios de Manejo de la Tierra permiten conocer y localizar los Sistemas de Producción empleados por los productores de una Región, entregando antecedentes respecto a la forma en que el Recurso Natural es utilizado. Uno de los objetivos de este tipo de estudio es entregar antecedentes que permitan caracterizar los diversos Sistemas de Producción, mediante un conjunto de indicadores, que permita comparar la eficiencia con que los distintos Sistemas utilizan Recursos semejantes.

Los antecedentes aportados por los estudios de Manejo al describir los Sistemas de Producción, son de evidente utilidad para la elaboración de diversos tipos de proyectos, que requieren de información sobre la estructura productiva de un área, la producción generada en ella, los insumos y prácticas de manejo empleadas en los diferentes rubros que componen cada Sistema, así como los requerimientos que tienen de mano de obra, de maquinarias, de construcciones, instalaciones, etc. También es importante, para la formulación de proyectos conocer cuál es la asociación entre rendimientos obtenidos y las variables dependientes como el uso de insumos, tecnologías y las demás ya señaladas.

Los estudios de Manejo también permiten conocer las relaciones de complementariedad y de sustitución entre los rubros de producción, así como las inflexibilidades existentes para el reemplazo entre factores de producción, los cuales deben tenerse presentes en la formulación de proyectos.

Las dificultades para sustituir un rubro de producción por otro, no dependen sólo de la aptitud de los recursos naturales, o de las relaciones de precios previstas, sino también de la posibilidad real de reemplazar o transformar factores de producción al interior de una explotación en un cierto plazo. Esto evidencia el hecho de que los productores no adoptan una combinación cualquiera de cultivos o rubros de producción, sino que establecen un determinado Sistema de Producción, con un conjunto de interrelaciones entre sus elementos componentes.

Aún en el caso de los Sistemas más flexibles, en los cuales los componentes pueden ser cultivos anuales, el productor que los ha ya adoptado, si desea cambiar su explotación a otros rubros anuales, como la producción hortícola, no sólo deberá contar con suelos y agua aptos para ello y mercados accesibles, sino también con la dotación de maquinaria suficiente para poder producir dos o tres cultivos en el año y

con mano de obra altamente especializada en las prácticas de manejo de este tipo de producciones. Por ello, es importante conocer las restricciones - propias de cada Sistema, que determinan plazos mínimos para poder ser sobre pasadas. Otra ventaja de utilizar "Sistemas de Producción" y no "Rubros es pecíficos" en estudios de manejo, es que a nivel de Areas o Regiones los - cambios se producen con relativa mayor lentitud, aún cuando se den condicio nes favorables, en la medida que las explotaciones pueden modificar sus Sis temas adoptados. Ello será menos flexible en la medida en que los Sistemas que se sustituyan sean más exigentes en tecnologías específicas, manejo y capital ya sea en plantaciones, maquinarias, construcciones, instalaciones, ganado, etc.

El hecho que los cambios en los Sistemas de Producción y en el Uso del Suelo resultante sean relativamente lentos, hace que los estudios de Manejo Actual mantengan validez en el tiempo y su actualización sea nece saria sólo en períodos de cinco o seis años.

Por lo señalado anteriormente, y por la dinámica permanente en el contexto en que se sitúa la explotación que la afecta, contexto de mercados, de infraestructura, etc., lo normal es encontrar diversos Siste mas de Producción en una misma área, los cuales usan recursos naturales con distintas relaciones de eficiencia. Aquel que mejor se adapte a las poten cialidades y restricciones de cada área será el que genere mejores resulta dos y tienda a permanecer y a expandirse.

El conocimiento de estas interrelaciones permite diseñar pro yecciones sobre el comportamiento futuro, más ajustadas a la realidad, en be neficio de una mejor evaluación. Los antecedentes que se han señalado, gene rados por los Estudios de Manejo, son indispensables para la preparación de diversos tipos de proyectos que necesitan en sus niveles primarios de elabo ración, ajustar su localización, a fin de minimizar costos de transporte, -

establecer su dimensión en base al potencial del área, y conocer su viabilidad económica. Estos tres elementos del proyecto son los que definen el nivel de prefactibilidad cuyo propósito es permitir la toma de decisiones respecto a proseguir a etapas más avanzadas en su elaboración. El disponer de los antecedentes requeridos en esta etapa agiliza el análisis de decisiones de inversión y permite al inversionista una mejor priorización de sus proyectos.

No sólo los proyectos de producción agropecuaria o aquellos de tipo agroindustrial, requieren de los antecedentes señalados, incluso en aquellos proyectos con objetivos ecológicos, el conocer el Manejo a que están sometidos los recursos en la actualidad, permite contar con una base sobre la cual fundamentar medidas de políticas tendientes a conservar o incrementar la disponibilidad del Recurso Natural. Proyectos tales como los de Forestación, o de Protección de Cuencas Hidrográficas, los cuales además - presentan interés por su capacidad de generar empleos, requieren como punto de partida la información señalada. El estudio preliminar de proyectos de riego, necesita conocer de estos mismos aspectos a fin de establecer una situación productiva a partir de la cual estimar los beneficios incrementales de posibles inversiones futuras, así como los cambios resultantes en las demandas de recursos y factores de producción, que se generarán como consecuencia de ellos.

En general puede decirse que la información generada por este tipo de estudios sirve de base para diferentes tipos de proyectos de inversión o de generación sectorial o regional de políticas, o de investigaciones, todos con un propósito común, cual es el acelerar el proceso de desarrollo agropecuario.

PARAMETROS BASICOS PARA UN ESTUDIO DE MANEJO.-

El diseño de un instrumento eficaz y completo para recolectar la información de terreno necesaria en un estudio de manejo, debe contar con una base esquemática que contenga aquellos parámetros que deben rescatarse o generarse.

La forma como se recolectará la información indicada corresponde a entrevistas en terreno a productores seleccionados a través de un sistema de muestreo confiable. Las entrevistas se ciñen a un formulario elaborado exprofeso y cuyos temas principales son los siguientes:

- I. Antecedentes generales, como identificación, ubicación y otros.
- II. Tenencia de la tierra. Forma de tenencia, fragmentación de la explotación y otros.
- III. Uso de la tierra, que incluye disponibilidad y calidad del recurso, estructura de la producción, tierras arables, ganaderas, forestales y otras.
- IV. Cultivos y Plantaciones. Superficies sembradas u ocupadas en temporada anterior y actual, producciones obtenidas por rubro (cereales, charas, hortalizas, frutales, viñedos y forestales entre los principales).
- V. Tecnología, insumos, manejo y destino de la producción por rubro a gropecuario, para especies y variedades agrícolas y especies y razas animales.
- VI. Antecedentes sobre inversiones en construcciones, caminos, cercos, maquinarias y otros activos.

Por la importancia que reviste se incluye, al menos, un resumen de los antecedentes técnicos necesarios para obtener los indicadores de manejo de los recursos que expliquen los resultados de productividad obtenidos, se agrupan en agrícolas, pecuarios y silvícolas.

A. AGRICOLAS - CULTIVOS ANUALES Y PRADERAS.

1. Especie cultivada el período anterior y su rendimiento.
2. Preparación del Suelo (Número, forma y profundidad de las labores).
3. Siembra (épocas, sistemas, profundidad, grado mecanización).
4. Fertilización (fecha, dosis y producto usado, grado mecanización).
5. Control malezas (manual, químico, N° veces, época, dosis, producto usado).
6. Control plagas e insectos (biológico y químico, dosis, veces, fechas, equipo usado).
7. Riegos. (sistema, número, fechas, gasto agua por riego).
8. Cosecha de productos (sistema mecanizado, manual, época, rendimiento y calidad obtenida).
9. Destino de la producción (consumos productor, animal, conservado para semillas, lugar, fecha y condiciones venta, tipo de mercado).
10. Labores culturales (conducción plantas, limpias, aporcadas, etc.).
11. Manejo de praderas (fertilizaciones, dosis, épocas, resiembra, riegos, etc.).

B. AGRICOLAS - CULTIVOS PERMANENTES (FRUTALES Y VIÑAS)

1. Plantación (fecha, sistema, distancias, densidad).
2. Riegos. (sistema, número y fecha riego, gasto agua por riego).
3. Conducción. (Sistema, podas de formación).
4. Injertaciones (tipo de injerto, época, especie, variedad, origen patrones e injertos).

5. Fertilizaciones (dosis, fechas, número y producto aplicado).
6. Control malezas (químico, mecánico, época, dosis y producto usado).
7. Control pestes (fechas, dosis, forma de aplicación, producto usado).
8. Cosecha (manual, mecanizada, fecha inicio, rendimiento por árbol y por há, estructura según calidades).
9. Destino de la producción (a consumo, ventas, condiciones de venta, tipo mercado y lugar, precio productor).

C. EXPLOTACIONES PECUARIAS.

1. Existencia - especies y razas (grado mestizaje, inventarios inicial y final, compras, ventas, muertes y causas).
2. Estructura masa (según edades y estado y tipo productivo).
3. Alimentación. (Carga en unidades animal/há, tipo talajeo, alimento o suplementación confinada, época, edad y tipo ganado suplementado).
4. Manejo reproductivo - (época encaste, edad, porcentaje y salud machos, cruzamiento libre, controlado, inseminación).
5. Parición. (época, condiciones, porcentaje, hembras no preñadas, viabilidad crías).
6. Manejo Sanitario (vacunas, desinfecciones, baños, curaciones, mortalidad por edades, control veterinario).
7. Crianza ganadera. (natural, artificial, duración, peso al fin de crianza, destino de la cría).
8. Otras prácticas de manejo. (engorda, castración, señalada, selecciones por edad, rendimiento y salud, destete, traslados, sistemas pastoreo).
9. Producción ganadera. (tipo ordeña, mecanización, número en producción lechera, mecanización, peso vellón, calidad, selección en lana; medición de la producción en ganado produciendo, ganado total, por hectárea).
10. Destino de la producción (consumo, predio, venta a industrialización, producción, día, mes, año; localización comprador, Tipo de mercado, precios y condiciones de venta).

D. EXPLORACIONES FORESTALES.

1. Manejo del bosque (sistemas plantación, riegos, podas, raleos, distancias, densidad).
2. Explotación del bosque (Sistema de tala, grado mecanización de tala y madereo, tipo tracción).
3. Producción (volumen por tipo cosecha y por destino, calidades).
4. Mano de obra (calificación, requerimientos por tipo, épocas).
5. Equipos y construcciones (clase, antigüedad, estado, energía y otros insumos requeridos por equipos, tipo y antigüedad de construcciones).

3.2. OTRAS ACTIVIDADES BASADAS EN RECURSOS NATURALES.-

No obstante que la actividad silvoagropecuaria utiliza seguramente más del ochenta por ciento de la información generada y generable sobre Recursos Naturales, el desarrollo exitoso de otros dos sectores productivos se ven también ampliamente beneficiados con esta información. Son los sectores Minero y Pesquero.

3.2.1. DESARROLLO MINERO Y RECURSOS NATURALES.-

Por definición, los recursos mineros de una nación y que son parte de su riqueza o patrimonio, son recursos NO RENOVABLES y por lo tanto sujetos a extinguirse. Desde otro punto de vista, son recursos sin utilidad, sino se les desarrolla y explota.

La planificación a mediano y largo plazo del desarrollo minero descansa en cuatro tipos básicos de conocimientos, a saber:

- a) Evaluación de los Recursos naturales de la minería en un país, lo que incluye, no solamente la existencia de determinados yacimientos minerales, sino que principalmente su ubicación geográfica y delimitación, la cantidad existente (ubicación de los yacimientos), y la calidad de los minerales (análisis de pureza o "ley de pureza").
- b) Estudios de Reciclaje o reuso del o de los mineral(es) considerado (s).
- c) Necesidades o demanda actual y proyectada del mineral, a barcando en forma importante los mercados externos, en los países en desarrollo, por su baja demanda en industria derivada de la minería.

- d) generar y dar a conocer una política minera clara y explícita en especial una legislación minera que junto con incentivar las riesgosas inversiones indispensables, resguarde el patrimonio minero del país, mediante adecuadas normas y control efectivo, para conservación de los recursos, evitar contaminaciones a otros sectores productivos o a la salud de la población, propender a la máxima recuperación de minerales asociados y/o los de menor ley, normas de seguridad laboral. Estas disposiciones deberán ser más claras y precisas si la explotación de yacimientos se entrega a capitales privados y/o extranjeros, en cuyo caso también se dispondrán los subsidios y/o ventajas fiscales, garantías razonables frente a nacionalizaciones, normas sobre repatriación de capitales y beneficios, etc.

3.2.2. EVALUACION DE LOS RECURSOS DE MINERALES.-

En su concepto moderno, la prospección minera comienza con estudios generalizados de reconocimiento por sensores remotos y de levantamientos cartográficos a pequeña escala. En la medida que los resultados exploratorios van resultando positivos, el proceso de investigación va exigiendo estudios cada vez más detallados y termina por concentrarse en comprobaciones de terreno y en prospecciones muy seleccionadas que en la práctica pasan casi siempre a constituir la explotación minera en sí.

Se pueden distinguir cinco tipos de estudios en una moderna prospección minera:

a) Estudios Geofísicos:

Obtienen información sobre estructura geológica a través de la identificación de anomalías o irregularidades. Utiliza, en forma combinada o aislada métodos como el magnético, el electromagnético, gravimétrico, radioactivo y el "Sísmico" (refracción y reflexión).

Los métodos geofísicos, que seguramente resultarán adecuados para exploraciones generales, son los levantamientos aéreos con contador Geiger para minerales radioactivos (uranio, fosfatos), exploraciones aéreas con magnetómetro para minerales magnéticos o yacimientos asociados (hierro - petróleo).

Su costo es habitualmente reducido, pero la información generada, constituye solamente una ayuda al geólogo que debe comprobar y estudiar con métodos terrestres.

b) Estudios Geoquímicos:

Es el estudio de la composición química de la corteza terrestre. Fue el método aliado de los antiguos buscadores de minerales y se ha seguido empleando con éxito en descubrimientos de ciertos minerales, como Níquel, Petróleo, y otros.

Son aconsejables para países en desarrollo, un método derivado que consiste en el análisis químico de aguas poco profundas. Es de bajo costo y útil en desarrollo minero regional para ciertos yacimientos (como uranio) y para detectar existencias en zonas de difícil acceso.

Las investigaciones geoquímicas están demostrando una gran utilidad ya que tienen el indudable valor acumulativo de la información de yacimientos o zonas mineralizadas para toda una nación. En el largo plazo puede tener mayor importancia práctica que investigaciones intensivas realizadas al azar.

c) Fotogeología:

Se incluyen aquí las informaciones generadas por fotointerpretación de imágenes de satélites o fotos aéreas.

Al igual que los métodos anteriores, la fotointerpretación en la prospección minera, es de utilidad, pero siempre necesita de trabajo y verificaciones de terreno. El mejor fotointérprete será sin duda el geólogo de terreno por su conocimiento práctico de características y padrones en cada región y para cada tipo de mineral.

Los procedimientos fotogeológicos reducen el trabajo sobre terreno en proporciones considerables, lo que redundará en una significativa reducción del costo del estudio. El empleo de la fotocolor y las bandas infrarrojas ha demostrado gran utilidad para identificar zonas mineralizadas, donde concentrar los estudios de geología de terreno. En zonas tropicales húmedas, la fotografía color tiene la importancia de identificar tipo y grado de la cobertura vegetal que muchas veces es un buen indicador.

d) Geología de Terreno:

Toda exploración minera, para resultados satisfactorios, debe contar con los conocimientos de un geólogo de terreno. La fotointerpretación en los levantamientos exploratorios por sensores remotos, el realizador e intérprete de los métodos geofísicos, el guía para recolección de muestras y estudio de los resultados de los análisis químicos, son actividades que desempeñará con amplias ventajas el geólogo de terreno. Todos los resultados de los tres métodos de prospección revisados, pasarán a ser sólo valiosos instrumentos de evaluación para el geólogo de terreno. En la medida que la investigación exploratoria avanza y el área a estudiar se va concentrando hasta constituirse en el yacimiento a explotar, la importancia de la geología de terreno va en acelerado aumento.

e) Perforaciones y Calicatas:

Las perforaciones de comprobación de estudios y/o exploración mineras pueden realizarse en cualquier etapa de la prospección de minerales, pero la mayoría de estas actividades tienen lugar después de realizados los estudios geofísicos, geoquímicos, fotogeológicos y de geología de terreno, es decir de las etapas propiamente geológicas, conformando las perforaciones, una etapa en gran parte mineza.

Es el último paso geológico de un estudio de exploración, para determinar la conveniencia económica de profundizar las investigaciones y perforaciones mineras, que entreguen información sobre cantidad, calidad, pureza, localización precisa y profundidad del mineral, como también

la información atingente que corresponde a los otros recursos naturales, como clima y agua, que pueden ser fuertemente restrictivos para la explotación económica.

Dentro del análisis de prospecciones geológicas y mineras, debe mencionarse la exploración de playas y fondos marinos por las promisorias perspectivas demostradas y que esperan condiciones económicas favorables para entrar en explotación.

CLIMA Y AGUA EN EL DESARROLLO MINERO.-

No obstante que el estudio del recurso natural tierra, es el que provee la casi totalidad de la información necesaria para el desarrollo y explotación de yacimientos mineros, también los recursos clima y agua aportan información que muchas veces es decisiva por las restricciones que imponen. Los parámetros con cuyo conocimiento debe contar todo estudio minero, son:

Temperatura: Máximas y mínimas por día y año.

Precipitaciones: Estado físico, máximas y mínimas por día mes y año, probabilidades.

Vientos: Velocidades expremas por mes

Agua Superficial: Disponibilidad por mes, potabilidad, contenido químico y bacteriológico.

Agua subterránea: Profundidad, rendimiento y calidad química y bacteriológica de la napa (pruebas de agotamiento).

Por lo general, la exploración, prospección y el desarrollo de un yacimiento, hasta alcanzar su etapa de producción se prolonga por varios años (cinco o siete en promedio), suficientes para investigar

in situ información sobre clima, agua, uso actual del suelo y otras y no recurrir a informaciones de centros nacionales o regionales. Algunos parámetros climáticos son más valiosos cuanto más años de acumulación de información tengan y éstos, como precipitaciones, serán requeridos de estadísticas más antiguas.

LA MINERIA Y LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES.

Es patente el daño irreparable que la explotación minera ha determinado en extensas regiones de países latinoamericanos. La tala indiscriminada de vegetación arbórea o arbustiva para servir de combustible en fundaciones mineras en los primeros tiempos y la explotación de vegetales para uso como energía hogareña en poblaciones mineras, son solo dos de las causales que ha dejado el suelo sin cubierta protectora, afectándose con procesos de desertificación y/o erosión, que en regiones ya son irreversibles como en el Sur peruano, Norte chileno, y áreas bolivianas, entre otros.

Modernamente, explotaciones, plantas concentradoras y refinadoras en procesos mineros, son fuente de contaminación a suelos y aguas en la producción agropecuaria, información que debe ser detectada en las investigaciones sobre Recursos Naturales.

3.2.2. ACTIVIDAD PESQUERA Y RECURSOS NATURALES

Los recursos marinos están constituidos por seres vivientes que conforman verdaderas cadenas de transferencia alimentaria, donde los eslabones están constituidos por los diversos organismos consumidores que se nutren y representan, a su vez el alimento de otros. Cada etapa de transferencia recibe el nombre de "Nivel trófico", y hay consenso en que los organismos acuáticos están encuadrados en niveles básicos, a saber (18).

- a) Primer nivel, conformado por organismos vegetales productores: el fitoplancton, verdaderas praderas marinas que elaboran sustancias orgánicas a partir de fotosíntesis de energía solar, sales minerales, agua y anhídrido carbónico.
- b) Segundo nivel, herbívoros o zoo plancton que se alimenta de seres del primer nivel.
- c) Tercer nivel, pequeños carnívoros, consumidores de organismos animales primarios (zooplanctón). Son las especies más abundantes de peces, base de la explotación masiva (sardinas, anchoas, arenques, anchovetas, etc.).
- d) Grandes carnívoros, que en directa competencia con el hombre viven del tercer nivel.

La transferencia de materia orgánica y energía de un nivel trófico a otro, significa una fuerte pérdida: toda aquella sustancia y energía que es mantenimiento de vida o muerte en el ciclo biológico y no es "crecimiento" de poblaciones. Se estima que de 1.000 grs. de peso de fitoplancton (primer nivel) solamente dos grs. llegan a integrar organismos de grandes carnívoros. Es interesante hacer resaltar que mientras más abajo se encuentre el nivel trófico más abundantes son los organismos que lo componen

y es fundamental estudiar no solo la cantidad sino que también la eficiencia alimentaria de un nivel a otro.

EVALUACION DE LOS RECURSOS PESQUEROS.-

En la práctica no existe un solo método de evaluación que sea satisfactoriamente exacto en determinar la biomasa marina y el sistema recomendado para un país o zona marina, es obtener estimaciones independientes por diversos métodos y analizar sus resultados. En forma muy resumida se indican los principales métodos:

- Evaluación determinando la producción marina calculada por el método del carbono 14 la posible producción potencial de sustancias orgánica en los mares (1er. nivel trófico). Se considera que el segundo nivel aprovecha un 20 % de la sustancia transferida y solamente el 10% en cada uno de los niveles 3° y 4°.
- Estudios biológicos o etapa previa básica de los otros métodos. Consiste en identificar las especies de seres marinos, conocer su distribución, ciclos reproductivos, etapas de desarrollo, sus necesidades nutricionales, modalidad de crecimiento, migraciones y movilidad y su comportamiento frente a estímulos y restricciones del medio ambiente natural o artificial. Es, a juicio de los biólogos marinos, el método de mayor trascendencia porque no solo es básico para otros sistemas de exploración del recurso pesquero sino porque constituye el fundamento de la producción acuícola del futuro: el cultivo artificial de las especies marinas y las de aguas interiores.

- Evaluación basada en rendimientos patrones.- Se analizan los rendimientos obtenidos por un determinado Sistema de pesca en áreas conocidas y medidas.

El rendimiento promedio obtenido de esas muestras, más un porcentaje pequeño que se agrega como cifra de producción de las especies, todo ello expresado en cantidades por unidad de superficie (Kgs/Há, por ejemplo), permite calcular el rendimiento aproximado de áreas extensas.

- Pesca exploratoria.- Permite determinar la composición de los recursos biológicos y a través del análisis taxonómico-estadístico de muestras obtenidas por un mismo sistema de pesca, se puede determinar aproximadamente la composición faunística cuantitativa de las poblaciones.
- Análisis de registros obtenidos con ecosonda que acusa registros de peces, ya sea individuales o de cardúmenes.
- Método del área barrida, que se basa en la suposición de que la población marina se encuentra uniformemente repartida.

Para éstos u otros métodos, sería un valioso complemento el delimitar áreas marinas internacionalmente aceptadas para ir aprovechando la experiencia acumulada y aplicar las correcciones de otros factores como migraciones, profundidades, temperaturas, corriente, cantidad de plancton, etc.

El conocimiento de los parámetros indicados y otros, es aún más gravitante en la producción artificial de especies de alta producción ya estudiados (locos, erizos, choritos, ostras) y especies en extinción poco estudiadas (ostiones). Otro tanto puede decirse de la producción de especies dulceacuícolas.

Estas explotaciones artificiales cobran mayor importancia para los extensos litorales de zonas áridas de países latinoamericanos.

El favorable clima, las valiosas especies, el abundante fitoplancton derivado de activa fotosíntesis, prometen abundantes producciones e importantes oportunidades de trabajo a una población empobrecida por los recursos agropecuarios pobres y dispersos. Los abundantes y recientes estudios sobre esta actividad ameritan profundizar el tema, en otro trabajo de análisis y recopilación. (14)

4. ALGUNOS FACTORES CONDICIONANTES DEL DESARROLLO.-

4.1. PROPIEDAD Y TENENCIA DEL RECURSO NATURAL.-

INTRODUCCION.-

Si bien el uso del recurso natural es función de ciertas variables económicas, como el interés, los precios relativos y el riesgo o incertidumbre, estas variables están condicionadas por instituciones sociales como la propiedad, la tenencia y el tamaño de las explotaciones.

El tipo de tenencia y propiedad, tiene sin duda efectos importantes sobre la forma de utilización del recurso. Sin embargo, la Tenencia y formas de propiedad pueden ser modificadas; así estas pueden ser instrumentos o obstáculos para determinados usos del recurso.

Las relaciones entre la propiedad y tenencia y el uso del recurso natural pueden sintetizarse en los siguientes aspectos: Vaguedad en esas relaciones; Inestabilidad de ellas y Desproporción de los derechos.

La vaguedad de los derechos se presenta en aquellos casos en que el usuario debe "reducir a posesión" el recurso. Estos son los recursos "fugitivos" pues deben ser "capturados". Tales son la Flora y la Fauna en muchos países, pesquerías de alta mar, praderas situadas en terrenos de uso público, el petróleo, gas y las aguas subterráneas en que los derechos de propiedad de las tierras de la capa superficial pertenece a distintos propietarios y en las que el control de los recursos situados en el subsuelo no corresponde a los propietarios de la superficie. Así los derechos de finidos de propiedad pertenecen sólo a los que tienen la posesión, esto es a los primeros ocupantes. Cada usuario trata de protegerse de los demás adquiriendo la propiedad lo más rápidamente posible. El agotamiento ruinoso que resulta de esto, es conocido, en especial en lo que a flora, fauna y praderas se refiere.

La Inestabilidad de los derechos, puede surgir de derechos bien definidos pero no estables en el tiempo. Tal es el caso de la continuidad de contratos de arrendamiento, por ejemplo; incluso los propietarios pueden actuar en similar forma a un arrendatario, si los intereses y deudas que tiene o contribuciones son tan altas, que tema perder su explotación en épocas de sequía o de desastres naturales, o si se ven enfrentados a cambios de institucionalidad en la propiedad, casos de reforma agraria, por ejemplo.

Tanto como la Inestabilidad en los derechos, la Excesiva Rigidez también afecta el uso que se hace del recurso natural. Una excesiva rigidez muchas veces está en la raíz de los programas de Cambio de Sistemas de Tenencia, que tienen como objeto modificar el Uso del Suelo.

La Desproporción de los Derechos de propiedad, entendiéndolo por "desproporción", si conducen a una distribución tal de los Ingresos y de los costos provenientes a la utilización del recurso, entre los miembros de un grupo social, que el agente a cuyo cargo están las decisiones de uso del suelo no se interese en tomar en cuenta todos esos ingresos y costos.

A quienes pertenecen los recursos naturales y a quién corresponde el derecho a su explotación, cuáles son las formas mediante las cuales se tiene acceso a ella, con las limitaciones o restricciones que ello plantea, son los principales aspectos a considerar en el análisis de la Propiedad y Tenencia del Recurso Natural como factores condicionantes del desarrollo.

La Tierra como recurso natural, se entiende el conjunto espacio y elementos que la caracterizan en si misma, suelos, clima, agua y otros asociados a esos elementos tales como formas, vegetación, bosques - nativos, fauna, etc.

Recursos Minerales, como el conjunto de yacimientos, reclama dos o no por particulares y caracterizados por el mineral, su ley y su vo lumen.

4.1.1. Propiedad y Tenencia de la Tierra.-

En América Latina, a partir de la Conquista Española, la tie rra al igual que todos los recursos naturales, vienen a ser propiedad del Estado, ya que se impuso la cultura de los conquistadores, con su propia institucionalidad desconociendo la indígena preexistente.

Esta propiedad estatal, esto es de la Corona Española, se fué privatizando voluntariamente o no, mediante las concesiones o mercedes, que incluían grandes extensiones de Tierra con los yacimientos mineros, primer objetivo de los conquistadores colonos, a soldados y civiles principales, o bien donaciones a soldados de menor rango con el objeto principal de con solidar los territorios ocupados.

Estas mercedes darían origen, en forma general a los grandes - latifundos, haciendas, etc., en cambio las donaciones fueron en parte ori - gen del minifundio. (CIDA 1966). La empresa "Merced-hacienda" está asocia - da a las "encomiendas de indígenas" que proveían mano de obra para la explo - tación minera y secundariamente para labores agrícolas destinada a la man - tención de la población.

4.1.1.1. La Propiedad:

En relación a la Propiedad propiamente tal se distinguen dos grandes grupos. La original estatal, que comprendía, prácticamente el total de los recursos y la propiedad privada a la cual se han ido transfiriendo voluntariamente o no gran parte de ellos.

La situación actual a la cual se ha llegado después de múltiples transformaciones, puede esquematizarse del siguiente modo:

I.- PROPIEDAD ESTATAL.

- A. Tierras no productivas, o donde lo productivo no es lo esencial. En esta clase se pueden distinguir:
- a) Por decisión en Función del Interés Nacional:
 - Areas Estratégicas, territorios que por su interés estratégico están generalmente bajo el control de organismos especializados (FF.AA.).
 - Parques Nacionales, Su objetivo es conservar algunos sectores de especial interés faunístico o floral. Su administración puede corresponder a organismos especializados.
 - Campos experimentales, Por no ser sus beneficios capturables por quien realiza la investigación, su función la asume el estado a través de organismos experimentales.
 - b) Tierras no Requeridas por particulares dada su baja productividad. Corresponden a territorios que por su clima, accesibilidad, o calidad de los recursos no presentan interés para los particulares y se mantienen en poder del Estado.

B. Tierras productivas:

- a) De transición: corresponden a terrenos que han pasado a poder del Estado transitoriamente para ser devueltas transcurrido cierto período a los particulares, - como es el caso de las acciones de colonización o de Reforma Agraria. Se encuentran bajo administración - de organismos especializados.
- b) Concesiones: Tierras entregadas en uso a particulares con objetivos y limitaciones determinadas.
- c) De excepción: Aquellos terrenos que por razones diversas pueden mantenerse bajo algunas formas de propiedad estatal, administradas por organismos o instituciones no especializadas, generalmente como un aporte al financiamiento de dichas instituciones.

II. PROPIEDAD PRIVADA.

La propiedad privada se clasifica de acuerdo a la naturaleza jurídica del propietario. De acuerdo con eso, se pueden distinguir:

- A. Propiedad Individual, caracterizada por corresponder el derecho a una persona natural.
- B. Propiedad de Sociedades, caracterizadas por corresponder a una persona jurídica:
 - a) - Sociedades Anónimas
 - b) - Sociedades Limitadas
 - c) Cooperativas Prpietarias
 - d) Las Sucesiones.

- C. Propiedad de Grupos, caracterizadas por corresponder el derecho a un conjunto de personas naturales que no constituyen una sociedad legal.

Se trata prácticamente de situaciones de hecho que plantean a menudo problemas derivados de los derechos individuales de los propietarios.

- a) Comunidades históricas
- b) Sucesiones de hecho
- c) Comunidades indígenas
- d) Otras.

Generalmente están sujetas a legislación especial, planteando también problemas de individualizaciones de los miembros del grupo.

Las comunidades indígenas o reducciones, corresponden al reconocimiento por parte del Estado, de los antiguos derechos de los indígenas.

4.1.1.2. La Tenencia:

El Comité Interamericano de Desarrollo Agrícola CIDA, definió la tenencia de la tierra como: "Las reglas legales y tradicionales que determinan la distribución de los derechos al uso de la tierra, la obligación de su administración y el beneficio derivado de su producto", así entonces las formas de tenencia corresponde an "los contratos legales o tradicionalmente, bajo los cuales una persona o un grupo de personas mantienen derechos al uso de la tierra, y al goce de su fruto y/o contrae obligaciones en el proceso productivo".

Es así como cabe plantearse que pueden combinarse distintas formas de tenencia para las diferentes formas de propiedad, según se aprecia en el cuadro siguiente:

C U A D R O N °

TENENCIA

PROPIEDAD		PROPIETARIO PRODUCTOR	ADMINISTRADOR	ARRENDATARIO	INQUILINO (Aparcería)	MEDIERO	ASENTADO	OCCUPANTE
ESTATAL	DE PROPOSITO NO PRODUCTIVO	NUNCA	Si, especia lizado	NO	NO	NO	NO	NO
	NO REQUERIDAS	NUNCA	NO	NO	NO	NO	NO	Si, ocasional mente
	CONCESIONES	NUNCA	SI	NO?	NO?	NO?	NO	Si, ocasional mente
	DE TRANSICION	NO	SI	NO	NO	NO?	SI	NO
PRIVADA INDIVIDUAL	INDIVIDUAL	SI	SI	SI	Si según tamaño	SI	NO	Generalmente No
	DE TRANSICION (Sucesiones)	Si en las pe queñas	SI	SI	Si, según tamaño	SI	NO	Generalmente No
PRIVADA DE SOCIEDADES	SOCIEDADES ANONIMAS	NUNCA	SIEMPRE	Generalmen te No	SI	SI	NO	Si, ocasional mente
	SOCIEDADES LIMITADAS	Generalmente No	SI	Generalmen te No	SI	SI	NO	Si, ocasional mente
	COOPERATIVAS PROPIETARIAS	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
PRIVADAS DE GRUPOS	COMUNIDADES HISTORICAS	SI	Si, de otro tipo	Si, en ca sos aislados	NO	Si, en casos aislados	NO	Si, piseros
	COMUNIDADES INDIGENAS	SI	NO	Generalmen te No	NO	Si, en casos aislados	NO	NO?

Este cuadro ha sido confeccionado en base a los antecedentes obtenidos en los estudios realizados por IREN



FORMAS DE TENENCIA

a) Propietario Productor:

Corresponde a la gestión directa del propietario de la Tierra. Se presenta en la propiedad individual, sucesiones, cooperativas, porpietarias, bajo dirección de una Directiva, Comunidades Históricas y comunidades indígenas.

b) Administración:

Corresponde al arreglo legal o de hecho entre el propietario y un Administrador que maneja la explotación. Aparece normalmente en las propiedades de Sociedades Anónimas limitadas o propietarios individuales ausentes.

c) Arriendos:

Corresponde al sistema normal de arriendo bajo algún canon convencional.

d) Inquilinaje o Aparcearía:

Se presenta en el área de grandes propiedades y corresponde a un arreglo entre el propietario y un trabajador, mediante el cual el propietario provee, vivienda, goce (sitio) o ración de tierra y otras regalías al inquilino o aparcerero a cambio de lo cual este debe trabajar un cierto número de días en las labores de la explotación. Esta forma de tenencia presenta grandes variaciones regionales, locales y aún a nivel del predio.

e) Mediería:

Corresponde a una forma de sociedad en la que una de las partes aporta la tierra, parte de los insumos y dinero y la otra aporta su trabajo. Las utilidades se reparten según lo pactado entre las partes.

f) Ocupación:

Corresponde a formas de tenencia estralegales, donde campesinos sin tierra se instalan en tierras normalmente de baja productividad, o difícil acceso.

4.1.1.3. Tamaño:

Es finalmente el tamaño de las explotaciones lo que, además de entregar los antecedentes de subdivisión de las tierras asociados a la forma de tenencia a que están sometidas, les dará su carácter definitivo. Este puede ser:

- **Minifundio:** Su característica principal es que el producto de la explotación agropecuaria no logra satisfacer un nivel de subsistencia mínimo ni a dar empleo productivo a la mano de obra familiar.
- **Explotación familiar:** corresponde a explotaciones de tamaño tal que el producto alcanza a satisfacer las necesidades de una familia generando excedentes de que se den orientar mercado. A la vez la mano de obra familiar puede emplearse en forma productiva.
- **Explotación comercial:** Son aquellas cuya producción está orientada al mercado y frente a cuyo volumen el autoconsumo pasa a ser poco significativo. Emplean mano de obra remunerada en forma predominante.

Otra clasificación, de cierta semejanza a esta, es la planteada por el CIDA, basada en el número de activos que la explotación puede mantener ocupados productivamente en forma permanente:

- Subfamiliar: Explotaciones que ocupan menos de dos activos.
- Familiar : Ocupan entre dos y cuatro activos.
- Multifamiliar mediano:
Ocupan entre cuatro y doce activos.
- Multifamiliar grande:
Ocupan más de doce activos.

4.2. DISPONIBILIDADES TECNOLOGICAS.-

Las disponibilidades tecnológicas, que se materializan en insumos modernos, tecnología nueva, capacitación e información, constituyen un factor condicionante del crecimiento económico que puede lograr el sector agrícola - en un área poco desarrollada.

Quienes producen y ofrecen estos factores tienen la llave de ese crecimiento. Cuando se logra producir y ofrecer a costos reducidos esos factores, se crea la oportunidad para que los productores adopten esas técnicas y aprendan su utilización. Se posibilita además, un incentivo para el incremento del ahorro y para el establecimiento de instituciones que otorguen crédito y financien las inversiones en esos factores.

Los productores de insumos modernos, técnicas y capacitación son aquellos que se dedican tanto a la investigación científica; como a las aplicaciones técnicas y a generar información.

En ellos se ha basado la agricultura moderna para el logro de - los principales aumentos conocidos de su productividad.

Sin embargo, son muy pocos los factores agrícolas modernos que son empleados en los países técnicamente avanzados, que pueden ser aplicados, sin adaptaciones en las comunidades pobres. Los factores naturales modernos, no suelen estar hechos a medida para ellas. Hay que adaptarlos previamente a las condiciones propias de esta agricultura.

Existe, sin embargo, un conjunto de conocimientos útiles, que - han permitido a los países desarrollados producir para su propio uso, unos - factores o insumos que son técnicamente superiores a los empleados en otras - partes.

Ese mismo conjunto de conocimientos sirve también para idear otros factores nuevos, análogos a los anteriores que se adaptan a las condiciones existentes en los países menos desarrollados. Estos conocimientos consisten en teorías científicas relativas a las plantas, al suelo, a los animales, a la mecánica, química, etc.

Para producir los factores agrícolas modernos adaptados a las características de cada área, se debe comenzar por esos conocimientos técnicos y científicos.

Algunos de ellos serán más relevantes que otros según las características de cada área. Así en las zonas Áridas y semiáridas, los conocimientos relativos a la hidrogeología y riego serán prioritarios. A su vez en las regiones tropicales, serán más importantes la edafología, la fitopatología o la química.

Existe una característica que se ha demostrado generalmente válida en la producción de esos factores. Es el requerimiento de la Acción del Estado o de Organizaciones sin fines de lucro para ello. Esto se debe a dos razones principales. Por una parte, el hecho que los beneficios que se obtienen no pueden ser capturados por quien produce esos factores. Por otra, su producción requiere de instalaciones y procesos costosos, a la vez de numerosos equipos humanos y materiales.

La distribución, por otra parte de estos insumos, tecnologías e información, es llevada a cabo por oferentes, que pueden ser empresas privadas comerciales o organismos sin fines de lucro.

Ellos encuentran normalmente dificultades para cumplir sus funciones en esas regiones subdesarrolladas. Dificultades relacionadas a los costos de acceso al mercado.

Estos costos dependen de los gastos de adaptación de las tecnologías a las características de cada región; del esfuerzo para llevar la información a los productores y de otras dificultades para entrar al mercado. También dificulta la existencia de estos oferentes el tamaño del mercado, reducido normalmente en términos de demanda solvente, por las características de los productores.

En resumen, puede señalarse que tanto la producción como la distribución de factores modernos son elementos condicionantes del desarrollo y que su existencia es dificultada por las características intrínsecas de las zonas subdesarrolladas, por lo cual requieren de impulsos externos a la economía, normalmente aportados por el Estado.

4.3. LA COMERCIALIZACION.-

INTRODUCCION

Una característica importante de la época actual es la existencia de grandes desequilibrios a nivel mundial, en la producción de alimentos, a pesar de los extraordinarios avances de la técnica.

Algunas economías dotadas de abundantes recursos naturales y tecnología, generan cada vez mayores excedentes, mientras que otras aún no pueden superar el problema del hambre y la desnutrición. Al mismo tiempo, en las primeras surgen dificultades para poder vender los productos mientras que no existe una demanda efectiva para adquirir alimentos en esas últimas.

Estos desequilibrios constituyen algunos de los problemas que las naciones tratan de resolver impulsando su desarrollo y mejorando los sistemas de comercio internacional.

Sin embargo, al interior de los países también se presentan desequilibrios similares entre la producción y el consumo, producto de la existencia de diferentes ambientes geográficos, de distintas formas de concentración de la población, y de desfases en el tiempo entre ambos eventos.

Coexisten zonas que generan excedentes con otras que son deficitarias,; épocas en que se requiere importar un producto y otras en que este mismo es exportado; períodos en que por su abundancia se pierden alimentos y otros en que sus precios son muy elevados.

Es este tipo de fenómeno que ocurren al interior de un país lo que hace necesario el desarrollo de sistemas de comercialización modernos y eficientes, cuya función son ofrecer a la población los productos agrícolas en el lugar preciso, en el tiempo oportuno, en las cantidades apropiadas y al precio adecuado, según la definición tradicional de la comercialización.

FUNCIONES Y SERVICIOS DE LA COMERCIALIZACION.-

Para responder a esta exigencia, la comercialización debe cumplir ciertas funciones y prestar determinados servicios.

Las principales funciones que ella cumple son acopio, preparación para el consumo y distribución.

- Acopio:

La concentración del producto en puntos convenientes atrae a compradores que no dispondrían de tiempo para hacer compras reducidas en explotaciones diseminadas, y permite el uso de las facilidades de transporte y de elaboración en una escala más amplia y más económica. - La función de acopio puede incluir también cierta elaboración o envases preliminares, para facilitar el transporte a mercados más distantes.

- Preparación para el consumo:

La mayor parte de los productos agropecuarios experimentan cambios considerables hasta quedar listos para el comprador final. Muchos artículos, no pueden consumirse sin previa elaboración.

Parte de esta elaboración se lleva a cabo, porque es necesaria para que el producto conserve su calidad. Un factor decisivo en este caso es la perecibilidad del producto.

- Distribución:

Es tarea del sistema distributivo igualar las disponibilidades con la demanda del consumidor. Las previsiones que se concentran en los puntos de acopio, en los almacenes y en agroindustrias, fluctúan en cantidades y en calidad. La demanda del consumidor puede también cambiar variando el tipo y calidad del productor preferido, según el clima, los ingresos, las costumbres y muchos otros factores.

Los distribuidores adaptan el suministro a estas variaciones de la demanda, mediante su experiencia y la intercomunicación de mercados.

Los servicios que la comercialización presta en el cumplimiento de esas funciones, se pueden agrupar en dos tipos, servicios de manipulación física, que se emplean para cambiar de forma o de lugar o de tiempo, un producto y los servicios propios de su venta.

Entre los primeros servicios se encuentran los siguientes:

- Transporte:

Es uno de los servicios más importantes y está presente en todas las fases del proceso hasta el consumo final.

- Almacenamiento:

La necesidad de extender una producción concentrada estacionalmente, a períodos de demanda estable, lo hace indispensable.

- Clasificación y normalización:

El propósito de este servicio es permitir al comprador elegir el producto más conveniente para el uso que se propone hacer de él.

- Envasado:

Permite la manipulación del producto de un modo conveniente. Ayuda a impedir el deterioro, evita adulteraciones, mermas, mejora las condiciones sanitarias, etc.

Los servicios de la venta propiamente tal son:

- Contacto entre compradores y vendedores:

Servicio que adquiere mayor importancia a medida que los mercados adquieren un mayor volumen.

- Financiamiento:

El almacenamiento, a cualquier nivel, implica usar el capital, lo cual impide a su dueño destinarlo a otros fines. Esto significa un costo que debe ser financiado a través del proceso.

- Asumir Riesgos:

En el proceso de comercialización existen muchos riesgos que debe asumir quien lo lleva a cabo. Ellos contribuyen al costo de comercialización, siendo los principales, baja de precios, deterioro de productos, etc.

LA COMERCIALIZACION Y EL DESARROLLO ECONOMICO.-

Existe una relación recíproca entre el desarrollo económico y el proceso de comercialización. Si bien este cobra importancia sólo en la medida que se avanza en el desarrollo, a su vez puede contribuir a su aceleración.

La comercialización juega un papel muy reducido en aquellos sectores de escaso desarrollo, en que el destino principal de la comercialización es el autoconsumo.

Empieza a cobrar importancia a medida que el proceso de desarrollo tiene lugar. La generación de excedentes permite la especialización del hombre en tareas ajenas a la agricultura, generándose así concentraciones de población urbana y la necesidad de intercambiar alimentos por productos manufacturados. Son los cereales los que se comercializan inicialmente, por la simplicidad de su manejo y procesamiento. Luego la producción agropecuaria, según las ventajas que le dan su ubicación con respecto a estos mercados, los recursos naturales, el capital y la tecnología disponible, comienza a producir para satisfacer una demanda creciente y cambiante por alimentos y materias primas.

Los cambios que se van produciendo durante este proceso, son importantes para el crecimiento y evolución de los sistemas de comercialización. Por una parte aumenta la proporción y el volumen de la producción que se orienta al mercado, por otra, los aumentos de población y de ingresos generan una mayor demanda por alimentos y en especial por cierto tipo de alimentos, aquellos que llevan incorporados un mayor número de servicios.

El proceso de comercialización no sólo puede contribuir al desarrollo, generando riqueza y empleo a través de los servicios que aporta sino también por la repercusión que ello tiene en la producción primaria.

Un servicio eficiente que reduzca el monto de las pérdidas, puede traducirse en mayores retornos para el productor, alentando así aumentos en la producción. Por otra parte la introducción de ciertos procesos de elaboración, que mejoran la calidad y presentación de un producto, puede lograr expandir un mercado, aumentando el valor económico de éste.

En general puede decirse que un sistema de comercialización moderno, posibilita aumentos de producción al mejorar el precio del producto, disminuir los costos del proceso y reducir los precios al consumidor, dentro de los márgenes que la elasticidad de la oferta de productos agropecuarios lo permite.

LOS ESTUDIOS DE COMERCIALIZACION.-

Todos los factores señalados tienen incidencia sobre los llamados márgenes de comercialización. Esto es sobre la diferencia entre el precio recibido por el productor primario y el precio al consumidor final.

Este margen incluye tanto los costos de servicios incorporados por los agentes que intervienen en el proceso como también las utilidades que estos reciben.

Es una crítica frecuente a la comercialización en zonas de escaso desarrollo, que sus márgenes son muy altos. Entre otras causas, ello se atribuye a la existencia de muchos intermediarios y a las utilidades excesivas que estos cobrarían por sus servicios. Sin duda que existen situaciones en que esto ocurre, pero es necesario considerar también algunas de las

características de la comercialización que se desarrolla allí.

Entre ellas es importante señalar el alto riesgo a que se encuentra sometida, lo que eleva los costos del proceso.

A la vez, cuando la producción primaria proviene de explotaciones muy dispersas, de volúmenes reducidos, sin estandarizar, los costos en transporte, mano de obra, financiamiento, etc. pueden llegar a ser muy importantes. Así la existencia de intermediarios que reúnen la producción a diversos niveles territoriales, labor que realizan complementariamente con otras actividades, puede llegar a ser una forma eficiente, en esas circunstancias.

Otra crítica que se hace a los sistemas de comercialización, en etapas más avanzadas de desarrollo, es que por el tamaño de los mercados, se suelen generar imperfecciones, que afectan la eficiencia y los excedentes que genera el proceso. Al constituirse las empresas de comercialización en centros de poder, pueden aumentar sus márgenes en perjuicio del productor y del consumidor.

La modernización del sistema de comercialización requiere de una infraestructura física y la organización para el procesamiento de los productos. Estas instalaciones necesitan de capacidades mínimas y de grandes capitales para operar con eficiencia. Ello facilita la formación de "carteles" que intervienen en el juego del mercado. Situación que se agudiza al estar el productor dedicado a las labores propias de su predio, desconectado del mercado.

No obstante, en economías de reducida magnitud, la única posibilidad de operar con eficiencia procesos que requieren de altas inversiones es la existencia de una o pocas empresas de ese tipo, por lo que deben buscarse las fórmulas más adecuadas para controlar las distorsiones.

Cualquiera sea la característica del sistema de comercialización, resulta indispensable analizarla en detalle, conocer los canales y los precios, determinando los márgenes reales, sus costos y excedentes, de modo de proponer modificaciones, o innovaciones que puedan efectuarse a fin de mejorar su eficiencia y acentuar la contribución que el sistema de comercialización puede hacer al proceso de desarrollo.

4.4. VÍAS DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES.-

Dentro de los factores condicionantes para el desarrollo de una región, se pueden reconocer algunos servicios como la provisión de agua potable, el riego de zonas agrícolas, la provisión de energía eléctrica y el transporte. Aunque en algunos casos estos servicios satisfacen una demanda final de la población (especialmente cuando se trate de agua potable y energía eléctrica), en general estos son insumos para las actividades productivas de la región. Como tales son sólo un medio para lograr los objetivos de otros sectores y la demanda por estos servicios es una demanda derivada de los niveles de actividad de esos sectores.

Una característica importante de los servicios mencionados es que tienen asociados elementos de infraestructura, sin los cuales, normalmente estos servicios no pueden llevarse a cabo. Ejemplos de éstos son las aducciones de agua, los embalses, canales y otras obras de riego, las centrales de generación y las líneas de tendido eléctrico, las carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos, etc. Estos elementos de infraestructura requieren grandes inversiones y por su carácter de obras públicas generalmente deben ser afrontados por el gobierno central o regional.

La infraestructura impone restricciones al desarrollo regional en la medida que el nivel y la calidad de los servicios que permite no estén de acuerdo a los requerimientos de las otras actividades de la región. Sin embargo, particularmente en el caso del transporte, existen otros elementos (los equipos de transporte) que son necesarios para la provisión del servicio y que comparten el carácter restrictivo con la infraestructura.

Un programa de desarrollo regional puede tener muchos objetivos entre los que se pueden contar:

- 1) Crecimiento del ingreso regional agregado, acompañado de una redistribución equitativa entre los distintos grupos que componen la región.
- 2) Aumentos en la cantidad y calidad de los bienes finales y servicios - disponibles a los consumidores, la industrial y el gobierno regional.
- 3) Lograr y mantener un alto nivel de empleo.
- 4) Mantener bajo control un cierto proceso de desequilibrio ecológico, como es el caso del proceso de desertificación, por ejemplo.

Por supuesto, no todas estas metas pueden lograrse plenamente en forma simultánea, de modo que alcanzan algunas de ellas requiere el sacrificio de otras.

El transporte tiene varias funciones en el logro de los objetivos de desarrollo regional. Por una parte actúa como un factor productivo al permitir la transferencia de bienes entre los distintos centros de producción y de consumo. De este modo puede facilitar la conexión entre las zonas rurales y los mercados urbanos al interior de la región, y el acceso de la producción regional a mercados fuera de ella.

Por otra parte, el transporte puede ampliar las posibilidades de producción al alterar los precios relativos de los factores. Las mejores en transporte inciden en menores tiempos de viaje que producen - ahorros de horas-hombre de mano de obra y permiten una reducción en los - costos de capital por mantener inventarios inmovilizados. Por supuesto - estas mejoras pueden significar también una baja en los costos de trans -

porte para los usuarios haciendo posible algunas producciones de bienes que antes no eran rentables. Un caso extremo de esto se encuentra en la provisión de infraestructura vial para el acceso a zonas ricas en re cursos naturales (por ejemplo, recursos minerales) no explotados anteriormente.

Además, un aumento en la extensión de la red de transporte tiene efectos beneficiosos sobre la movilidad de los factores, per mitiendo la transferencia de los recursos humanos y materiales a lugares donde pueden ser empleados en forma más productiva. En consecuencia, el transporte ayuda a alcanzar una mejor distribución regional de la población, la industria y los ingresos.

En adición al papel que juega dentro de los objetivos económicos, el transporte puede servir otros objetivos regionales o nacionales, de carácter no económico, como por ejemplo promover la cohesión política y administrativa, lograr ciertos patrones de localización socialmente deseables, reforzar las defensas del país, etc.

No obstante las consideraciones anteriores, en relación a la importancia del transporte como medio para alcanzar objetivos económicos, sus beneficios no deben ser sobreestimados. Por supuesto, antes que se puedan establecer actividades en un área determinada puede ser indispensable realizar algunas inversiones en transporte que permitan el acceso a ella. Asimismo, una vez que se establece una vía de transporte y es usada productivamente, ésta tendrá una atracción local importante para otras actividades económicas. Pero el mejoramiento de un sistema de transporte por sí solo no asegura que se creará una nueva actividad agrícola, industrial o minera. Para esto se requie re la existencia de recursos físicos y humanos potencialmente aprovecha bles, un plan de desarrollo regional basado en la utilización de estos

recursos, y la existencia de mercados para la colocación de los productos que resultarán de la utilización de los recursos. Por esta razón la expansión de la capacidad de transporte es permisiva: abre camino al desarrollo y refuerza las motivaciones que ya existen.

El desarrollo económico de los pueblos, reducido a su esencia es simplemente una medida de la habilidad del hombre para controlar la naturaleza alrededor de él. Mientras el individuo sólo dispone de su propio esfuerzo, apenas alcanza a producir para las necesidades más primordiales y las relaciones entre el hombre y su ambiente se transforman en una mera lucha de supervivencia, desapareciendo todo esfuerzo a largo plazo que signifique un mejoramiento futuro de las condiciones de vida. La alimentación es sin duda la necesidad básica de la vida; si es necesario, todo el trabajo humano será consumido en obtenerla. Mientras menos esfuerzo se gaste en conseguir esta alimentación, más tiempo tendrá disponible la población para producir otros bienes que puedan formar una civilización próspera y progresista.

Por tanto, sólo al introducir el campesino el uso de la energía animal es cuando su capacidad de producción se encuentra por primera vez ampliada en una proporción adecuada para iniciar el progreso. Y este hecho transcendental se produjo apenas diez mil años, a las puertas mismas de la Historia. Sólo entonces el ritmo del avance cultural cambia y en pocos siglos la humanidad realiza progresos muchas veces superiores a los alcanzados en el millón de años precedente, pues por primera vez el hombre dispone fuentes de energía otras que su propio esfuerzo y está en condiciones de realizar un trabajo suficiente que le permita modificar el ambiente en que vive.

A partir de este momento, el avance de la civilización material sigue un desarrollo paralelo al de las fuentes de energía. La Leña, El Agua, el Vinete, el Carbón y el Petróleo son otros tantos recursos que el hombre ha introducido como palancas esenciales que han impulsado los progresos de la economía y la producción.

Hoy día vivimos la era del maquinismo, pero este no es concebible a la escala que ha alcanzado sin el desarrollo del uso intensivo de la Energía Exterior, es decir de aquella que es independiente de la fuerza humana. El volumen de la producción se ha multiplicado muchas veces en el curso de los últimos doscientos años, a partir de la invención de la máquina a vapor, precisamente por el perfeccionamiento en la producción y el Uso de Energía Exterior. La energía en si no constituye en general sino una fracción pequeña del valor de la producción así como el agua en la agricultura no es sino una fracción insignificante del costo del producto agrícola, pero ambos son elementos indispensables.

Hoy día no existe ninguna actividad humana en la cual la energía en especial bajo su forma más moderna de la electricidad, no esté adquiriendo más y más importancia como único medio de economizar esfuerzos y de aumentar la producción per cápita. Un solo ejemplo aclarará mejor esta importancia de la energía en la producción. El trabajo físico de un hombre en 300 jornadas de 8 horas, paleando, cargando pesos, operando una bomba, subiendo cargas en una polea, empujando carretillas, etc., equivale apenas a 100 KWH.

Ahora bien, por habitante activo y sólo en forma de electricidad en Chile se consumen 1.200 KWH al año, es decir, por cada habitante que trabaja hay disponible en esta forma, la energía equivalente al trabajo físico de doce hombres. Este solo ejemplo revela la importancia que tiene hoy en día la energía en el progreso y riqueza de los países y así como en la antigüedad la riqueza de los individuos y de los pueblos se medía por el número de esclavos o siervos que podían realizar los trabajos necesarios a la producción, hoy día el índice más claro del progreso material de las naciones es el número de esclavos energéticos de que puede disponer un país por cada habitante. La energía es la justificación de esta

verdadera "paradoja económica" que sorprendió a los economistas y sociólogos de principios de este siglo, al constatar que gracias a los perfeccionamientos introducidos en la producción, era posible fabricar productos más baratos, con materias primas más caras, con salarios más elevados, menos horas de trabajo y mayores beneficios para la colectividad.

De ahí también el hecho constatado de que mientras mayor es el consumo de energía por habitante en un país, mayor es su producción per cápita y por lo tanto más elevada su renta y su standard de vida. Por ello es también que los organismos internacionales preocupados del desarrollo de los países atrasados dan especial importancia a los programas referentes al transporte y a la energía como servicios básicos, sin los cuales estos países no pueden producir el capital necesario precisamente para continuar el desarrollo que se persigue.

5. LA INVESTIGACION DE LOS RECURSOS NATURALES

5.1. LA PROGRAMACION DE LAS INVESTIGACIONES.-

Prácticamente no hay programa, ni proyecto de desarrollo en los países latinoamericanos que no estén basados en mayor o menor grado en el desarrollo de alguna clase de sus recursos naturales. Entre ellos se destacan los más frecuentemente abordados: ubicación y explotación de nuevos yacimientos de minerales, planeamiento y construcción de plantas de energía hidroeléctricas, exploraciones para perforaciones petroleras, embalse para riego, navegación, energía y/o control de inundaciones, desarrollo e industrialización forestal, estudios de áreas de colonización, programas de intensificación de la producción agrícola y su industrialización entre los más frecuentes e importantes. Hasta son necesarios en el planeamiento vial, de infraestructura educacional y sanitaria con proyecciones a un mejor servicio futuro.

Por otro lado al usuario de esta información no le interesan conocimientos técnicos ni metodológicos sobre cada recurso en sí, solamente requieren saber específicamente qué recursos son aprovechables, en qué medida, donde están ubicados y en qué cantidad y calidad existen, todo ello en información elaborada y lista para tomar decisiones.

Para una programación racional de investigaciones sobre recursos naturales deben considerarse requisitos básicos, siendo los principales, el definir claramente los objetivos, fijar las áreas o tipos de recursos a investigar, recopilar la información disponible y determinar las necesidades de número y calificación del personal que intervendrá en la investigación.

5.1.1. Definición de Objetivos de un levantamiento sobre recursos Naturales.-

La definición clara de objetivos es primordial para poder determinar no sólo qué tipo de recursos se investigará, sino también el tiempo que demorará el estudio, clase, el nivel de detalle necesario, de profesionales que integrarán el equipo y el costo del proyecto de investigación.

Al definir objetivos, es esencial considerar las condiciones políticas, administrativas y económicas de la nación, para que aquellos sean factibles y realmente útiles.

Entre los objetivos más comúnmente perseguidos en los países en desarrollo, están:

- Objetivo general de carácter acumulativo, cual es el de un catastro Nacional de Recursos naturales para su desarrollo armónico y sostenido.
- Ubicación de zonas mineralizadas y yacimientos mineros.
- Formulación de planes y políticas nacionales y regionales, para desarrollo de sectores y/o conservación de los recursos naturales.
- Identificación y evaluación de proyectos de desarrollo regional.
- Elaboración de sistemas impositivos que castigue el mal uso de la tierra a través de tributación discriminada.

- Programas o proyectos areales de mejoramiento de la producción agropecuaria, conociendo la capacidad productiva o uso potencial de los recursos y su uso actual.
- Programas de forestación con fines industriales o para defensa de cuencas hidrográficas vulnerables.
- Determinación del uso que se le dan a los recursos en zonas determinadas.
- Determinación de la capacidad tecnológica para acceder a modernizaciones en el desarrollo silvoagropecuario.

5.1.2. Determinación de tipos de estudios necesarios.-

Atendiendo al objetivo determinado, será necesario fijar el tipo de levantamiento y el nivel de detalle del mismo, condición esta última, que se detallará más adelante. Los estudios tradicionales hasta hoy en los países latinoamericanos, son:

- a) Levantamientos geológicos y geomorfológicos y determinación de zonas mineralizadas.
- b) Estudios de hidrología nacional, regional o de cuencas.
- c) Estudios climáticos, agroclimáticos y edafoclimáticos. (integración de suelo y clima en un mismo distrito).
- d) Levantamientos de suelos, y estructura físico-químico de los mismos e interpretación de la capacidad productiva de la tierra.

- e) Levantamientos y evaluación de recursos forestales.
- f) Levantamientos vegetacionales y de praderas para el desarrollo pecuario.
- g) Levantamientos del uso actual de la tierra y su utilización directa o como apoyo valioso para otros estudios de recursos naturales y productivos.
- h) Levantamientos de Manejo, Tecnologías e insumos planteados.

5.1.3. Recopilación de la Información Disponible.-

Es uno de los pilares fundamentales, cuando se trata de programar una investigación de recursos naturales. Los elementos más importantes que deben ser recopilados, analizados, verificados, compatibilizados unos con otros y quedar prestos para la implementación del estudio, son:

- a) Analizar fotografía aérea e imágenes de satélites disponibles apreciando su utilidad según el año y estación en que fueron tomadas, la escala, la calidad de las imágenes y características de color y espectro entre otras. La disponibilidad de fotos apropiadas significa una apreciable economía de tiempo y costo en el estudio. Según las características indicadas se debe tomar la importante decisión de utilizar las fotos disponibles o tomar nuevas. Ayuda mucho en esta decisión considerar el grado de aislamiento y accesibilidad de la región, el clima que favorezca o dificulte los vuelos, tipo y cobertura de la vegetación y topografía. Hay áreas donde obtener nuevas fotos puede demorar años. Para otras regiones será preferible utilizar las fotos existentes, aún cuando antiguas o imperfectas, supliendo estas limitaciones con una intensificación del trabajo de terreno.

b) Información existente sobre recursos naturales para el area a estudiar.-

En los países latinoamericanos existen abundantes informes parciales o generales (exploratorios) a menudo de buena calidad, de donde se puede rescatar valiosa información tras un análisis hecho por un equipo idóneo de profesionales. Datos de estaciones meteorológicas que procesadas computacionalmente pueden ser importante, estudios de suelos en áreas menores, censos de uso actual, informes de prefactibilidad o factibilidad en estudios de represas, áreas de riego, de colonización, programas regionales de desarrollo rural, estudios de yacimientos mineros, son algunos ejemplos de la gran variedad de información que deben ser recopiladas, verificadas y analizadas.

c) Material cartográfico: Mapas base con información como infraestructura vial, propiedad, fisiografía, ubicación agroindustrial, redes de transporte y hasta concentración /o distribución poblacional, son antecedentes de gran utilidad en el planeamiento e implementación de la investigación a realizar.

d) Metodologías usadas con éxito y aplicables al área:

En párrafo aparte se citarán investigaciones sobre recursos naturales realizadas en latinoamérica con contenido metodológico utilizables en nuevas áreas de parecidas características ecológicas y ambientales.

- e) Experiencia de profesionales, en informes escritos o en consultas personales ayudará significativamente a tomar buenas decisiones en la programación del estudio. Si se complementa con un reconocimiento del área, aunque sea una visita en avión (o mucho mejor en helicóptero) se tendrá una mayor seguridad y presteza en las decisiones que se adopten.

- f) Apoyo institucional, Obtener la colaboración de agencias internacionales o de instituciones de gobierno o de carácter privado, afines a los estudios, les dará junto con una programación más realista, difusión y mayor utilidad a la información a generar.

5.2. ESCALAS ALTERNATIVAS Y UTILIDAD DE LA INFORMACION.-

Modernamente se persigue obtener un levantamiento integrado de los recursos y el o los niveles de cada uno de los componentes estará supeditado a los objetivos de los usuarios de la información a generar, a la información existente disponible y su nivel de detalle, así como también al tiempo disponible para realizar la investigación, el financiamiento asignado y al personal capacitado disponible.

Generalmente se reconocen cuatro niveles de levantamientos con contenido distinto en cuanto a detalle y a la utilidad que prestará la información, a saber:

a) Nivel exploratorio en los Levantamientos:

Incluyen una revisión de la información general existente, como estudios geológicos, geomorfológicos, botánicos, fisiografía topografía general y otros trabajos descriptivos de la región. En grueso, identificar el tipo y la naturaleza de los recursos naturales existentes y cuáles y con qué prioridad necesitarán de levantamientos a un nivel de reconocimiento o más detallado aún. Junto con identificar uno o más recursos naturales, se identificarán áreas que ameriten estudios más profundos y detallados.

b) El nivel de reconocimiento:

En términos generales se centran en un área o en un recurso previamente identificado y conforman un proceso de aproximaciones sucesivas que utiliza métodos menos intensos y menos costosos en las áreas extensas, para seleccionar aquellas concentraciones de recursos que parezcan justificar investigaciones más intensas

y de mayor costo. Se utiliza este nivel en regiones poco conocidas en cuanto a contenido y potencialidad de sus recursos y/o relativamente remotas y que cuenten con estudios o aproximación exploratorias.

c) Levantamiento semidetallado.

Cuando en el nivel de reconocimiento se identifica un recurso natural con posible potencial para ser desarrollado económicamente, se precisa de un levantamiento más intenso y con suficiente detalle como para realizar estudios de prefactibilidad. Los elementos que caracterizan el nivel de prefactibilidad son la localización donde se desarrollará el proyecto, la viabilidad económica y el costo del estudio tan aproximadamente que permita decidir la conveniencia de efectuar el correspondiente estudio de factibilidad. También, antes de iniciar esta última etapa, es necesario compatibilizar el proyecto de desarrollo o investigación de recursos naturales, con la política económica del país, y el nivel tecnológico de los sectores productivos a beneficiarse para ordenar los proyectos alternativos según su prioridad.

d) Levantamientos detallados.

se ejecutan en áreas previamente seleccionadas por los estudios anteriores y son proyectos prioritarios según las metas nacionales o regionales de desarrollo económico, presentan una mejor relación costo-beneficio (o una más alta tasa interna de retorno) y comprenden la recolección y generación de información con el detalle suficiente para alimentar los estudios de factibilidad económica de proyectos alternativos y permitir una acertada decisión de la inversión.

El levantamiento además debe proporcionar la información básica que permita calcular en forma preliminar los diseños de estructuras, costos estimados de construcción y de operación del proyecto, como manera a de ajustar la disponibilidades de tiempo y fondos, asegurando la terminación del proyecto.

Las escalas del material cartográfico, mapas, fotos aéreas, imágenes de satélites, números muestras por unidad de superficie, etc. para cada nivel de levantamiento se describirán al tratar las investigaciones para cada recurso por separado en la segunda parte de este trabajo.

5.3. Casos de estudios de recursos Naturales en América Latina.-

La Organización de Estados Americanos O.E.A., ha contribuido en forma preponderante en la realización de inventarios, diagnósticos e investigaciones del potencial de los recursos naturales en América Latina.

Entre los estudios abordados se encuentran los más variados objetivos, desde un estudio de carácter nacional para determinar cargas tributarias a las tierras con producción muy por debajo de su potencial, hasta la recopilación de algunas informaciones de recursos para fundamentar estudios de proyectos de desarrollo rural en extensiones más limitadas. Varían también en los recursos incluidos y el nivel de los levantamientos, desde aquellos de reconocimiento en los estudios catastrales de nivel nacional, hasta estudios de áreas circunscritas a un proyecto de desarrollo con un nivel detallado en la investigación.

Las metodologías empleadas han sido semejantes por el padrón general dado por O.E.A. donde ha primado la fotointerpretación de diversos tipos de fotos aéreas con apoyo de terreno diferente según el grado de detalle y la disponibilidad de material cartográfico y fotográfico disponible.

Las más importantes investigaciones han tenido lugar en los siguientes países, nominados por orden alfabético.

1. Chile. Realizado en 1960-62 para toda el área regada del país a nivel de reconocimiento con fines impositivos.
2. Colombia. Data de 1970-71 y es un estudio de los factores del medio físico, en general, para identificar aquellos recursos naturales con mayores perspectivas de desarrollo y/o mayores problemas de conservación.
Se redujo al Depto. del Meta.
- 3.- El Salvador. La finalidad fué de avanzar en la creación de un "Sistema de Información" con componentes como: fuentes de información, preparación, codificación, almacenaje de datos, su procesamiento y la manipulación por parte de los usuarios. El ordenamiento geográfico fué a través del sistema de cuadrículas. Se abarcaron los campos de estudios, cinco de ellos recursos físicos naturales. Está publicado en 1977.
- 4.- Ecuador. Realizado a partir de 1962 abarcando la cuenca del Río Guayas como piloto. Constó de una integración de estudios de Geología, Geomorfología, Ecología, Suelos, Vegetación, Uso Actual de la Tierra, Agua y Población.

- 5.- Haití. Publicado por O.E.A. en 1972. Los recursos naturales - se investigan para obtener un diagnóstico de apoyo a un plan nacional de desarrollo económico.
- 6.- Panamá. Consistió en un estudio catastral de la tierra y recursos naturales para impulsar un programa de reforma agraria especialmente en siete millones de hás (el 90% de la tierra) de propiedad fiscal. El inventario comprendió mapas de uso de la tierra, de propiedades, de Geología, Geomorfología, drenaje, suelos, capacidad productiva de la tierra, vegetación y aproximación al potencial de agua subterránea.
- 7.- Paraguay. Consistió en un levantamiento a nivel de reconocimiento en 51.000 Km² en el sur este del país, en un triángulo con vértices en Asunción, Encarnación y Puerto Presidente Stoessner. A partir de 1964 se desarrolló en tres etapas.
- 8.- República Dominicana. La reducida área del país (48.442 Km²) determinó encarar un levantamiento integrado de los recursos - naturales para recolectar, a nivel de reconocimiento estudios de ecología, geología económica, geomorfología, suelos, uso actual, vegetación, levantamiento hidrológico, como bases para un plan de desarrollo económico, político y social del país. Se realiza entre 1964 y 1966.
9. Venezuela. En 1975 fué publicado el "Estudio Recursos Naturales" - en la Región Zuliana. Contiene información de recursos naturales y productivos para apoyar un Plan de Desarrollo Regional con programas y proyectos a nivel de Prefactibilidad.

Esta, casi sola enumeración de las investigaciones realizadas, deja de manifiesto la conveniencia de realizar un análisis comparativo de metodologías, escalas, recursos estudiados, finalidades y resultados, obteniendo una experiencia acumulada escrita, para usuarios gubernamentales o instituciones privadas que requieran una orientación más acabada sobre el tema.

5.4. AVANCES TECNOLOGICOS EN LA INVESTIGACION DE LOS RECURSOS NATURALES.-

5.4.1. Sensores remotos y su aplicación en la investigación de Recursos Naturales.-

En la medida en que se perfeccionan las técnicas de obtención de material fotográfico, de equipos para interpretarlos, capacidad profesional para utilizarlos y conocimientos de los recursos en sí, la percepción remota está cobrando una acelerada importancia en la investigación de todos los recursos naturales. En los países latinoamericanos la principal limitante reside en el escaso número de profesionales capaces de generar, procesar, interpretar y utilizar los elementos de la percepción remota, en especial si se trata de fotografías más sofisticadas (multibandas, IR. COLOR etc.) y de imágenes de satélites.

Dada la realidad tecnológica de la mayoría de los países latinoamericanos, sus características fisiográficas y climáticas y según la bibliografía consultada, los perceptores que más se adaptan son: la cámara multibanda en regiones visibles y cercano infrarrojo, el barredor multiespectral en el rango visible y lejano infrarrojo y el radar en la zona de microondas.

La cámara multibanda es de gran utilidad en la detección de plagas, pérdidas de vigor, estudios de suelos, estudios hídricos, identificación de muchas especies y el mapeo ajustado del uso actual de la tierra. El barredor térmico ayudaría en hidrología en general y prospección de aguas subterráneas en particular, detección de contaminaciones, estudios de oceanografía, geología como el vulcanismo y geotermia entre otros. El radar es de gran utilidad en zonas donde los problemas climáticos significan restricciones fuertes a la obtención de fotografías aéreas. También entrega información sobre geología, geomorfología y cubierta vegetal.

Reseña Metodológica general (29)

La metodología general se basa en analizar los registros parámetros variables y controlados (u observados en sitios controles). Este conocimiento adquirido se trata de extrapolar sectores más o menos cercanos. El método implica ir construyendo patrones de fotointerpretación basados en observaciones de terreno. Por tanto, dichos patrones serán más exactos y útiles, cuanto mayor sea el conocimiento que se tenga de las Variables que puedan influir en la fotointerpretación posterior.

Es difícil delinear una metodología modelo por la gran variedad de objetivos, de técnicas y de elementos bases, sin embargo hay pasos secuenciales lógicos aplicables a la gran mayoría de los casos, a saber:

- Recopilación de antecedentes básicos sobre el área o sitio control.
- Interpretación de fotos convencionales que cubran el área.
- Vaciado de la interpretación a carta preliminar o base fotográfica.
- Definición de información adicional eventual según objetivos.
- Elección de escalas de trabajo en función de la información existente y de la capacidad de generar nueva información.
- Definición de la oportunidad en que debe obtenerse la nueva información.
- Obtención de la información en terreno.
- Vaciado de esa información en carta base si corresponde.
- Fotointerpretación de los registros en los sitios controles para evaluar la capacidad del sensor en detectar o resolver las variables controladas ya en el terreno.
- Delimitación de unidades y chequeo en terreno de la fotointerpretación efectuada en sitios controles.

- Delimitación de unidades separadas, o sea, definición de patrones de fotointerpretación.
- Extrapolación de patrones a áreas similares.
- Verificación de Campo
- Vaciado a carta base
- Informe preliminar
- Ajuste y correcciones
- Informe final.

Campos de Aplicación de sensores remotos en investigación de Recursos Naturales.-

Para los países latinoamericanos se pueden apreciar dos objetivos o tipo de utilidad.

El primero, de mayor alcance y mayor plazo, incluiría proyectos - de capacitación profesional para disminuir las distancias tecnológicas que actualmente separan de los países avanzados en esta ciencia y técnica, para instrumentalizar políticas dirigidas a un aprovechamiento más armónico y completo de esta información y para imprimir mayor velocidad a la transferencia tecnológica, haciendo posible utilizar los avances científico-técnicos de mundo industrializado en los sectores productivos que más dependen del desarrollo de los recursos naturales del país, relativamente más abundante en América Latina.

Como un segundo tipo de objetivos, esta vez a un menor plazo y - con apoyo de terreno no significativo en cuanto a tiempo y costos necesarios, cabrían proyectos como:

- Detectar variables que determinan producción agropecuaria, como tipos, clases de suelos, niveles de vigor de las plantas, estado de fertilización, sistemas y eficiencia del riego, aspectos fitosanitarios, estado de madurez, pronósticos de cosecha, etc.

- Empleo en Uso Actual de la tierra, evaluando las escalas menores suficientes para cada uso de la tierra, construir patrones de uso que permitan discriminar entre especies y variedades, siendo suficiente para reactualizaciones de uso con nada o un mínimo de apoyo de terreno.
- Detectar sectores que estén bajo influencia de factores contaminantes y poder cuantificar el impacto ambiental.
- Detectar unidades homogéneas de uso y (con mayor apoyo de terreno) unidades de potencialidad homogénea.
- Establecer una metodología, basada en perceptores remotos, que permita prospectar las especies de algas marinas de interés económico, analizando su crecimiento, movilidad y cuantificando su existencia.
- Ajustar y mejorar metodologías para prospección de recursos forestales y estructura de bosques y su utilización a través de fotos color, IR color y barridos termales.
- Analizar imágenes de satélite y fotos aéreas color o multibandas para detectar grados de sedimentación en grandes embalses, ríos y costas marinas.
- Evaluación de fotos e imágenes para estudios geológicos mediando su potencia para definir y delimitar áreas probables de mineralización a nivel de detalle.
- Buscar la caracterización de sistemas hidrológicos, determinando redes naturales de drenaje, áreas de descarga o de recarga, probable curso de corrientes subterráneas, etc.

- Definir padrones para evaluar las potencialidades pastorales y silvopastorales.
- Detectar áreas vulnerables a erosión a través de comparación repetitiva de un mismo padrón, y avance de zonas ya erosionadas.
- Evaluar daños, alcance en superficie y en tiempo de zonas de inundaciones.
- Detectar y precisar indicadores que reflejan el nivel de manejo en explotaciones agropecuarias, para evaluar avances o retrocesos en prácticas y tecnologías usadas y detectadas por medios terrestres.

Quedando sin nombrar muchas posibilidades de aplicación directa similares a alguna de las enumeradas.

5.4.2. La Fotografía Aérea - Alternativas Disponibles.-

Es sin duda el sensor remoto de mayor uso y desarrollo, aplicado a varias fases de la investigación en sectores silvoagropecuarios pesquero y minero.

La fotografía aérea con que se inició esta técnica fué la blanco y negro, mejorando su utilidad con fotografías pancromáticas, de color, infrarrojo color y recientemente la técnica multiespectral que en síntesis es obtener fotografías usando luz no visible, es decir, aquellas regiones del espectro electromagnético que no son percibidas por los sensores humanos.

En la elección del sistema de percepción remota influyen factores entre los cuales los de mayor ponderación, son:

- Definición de los requerimientos de información, tipo, grado de detalle y complejidad para los usuarios prioritarios.
- Estado de desarrollo económico y científico del país, lo que determinará su capacidad para financiar la adquisición de tecnología, su posterior procesamiento y utilización.
- Análisis de factibilidad técnica para determinar qué sensor se adapta mejor a las necesidades según sus características funcionales, capacidad de interpretación de imágenes y capacidad operacional, como limitaciones en aprovechar capacidad instalada de sensores por falta de personal capacitado.
- Evaluación económica para cada caso, tomando muy en cuenta en el análisis costo-beneficio, todas las ventajas, beneficios sociales que siempre están presentes en estos proyectos, creando algunos tipos de sensores más y/o mejor información utilizable.

- Al analizar las alternativas de fotos deseables, resalta por su mayor utilidad la fotografía multibanda que en la región de 0.73 a 0.95 micrones se ha demostrado como un excelente medio para detectar indicadores de gran valor para el desarrollo silvoagropecuario, como:
 - Pérdidas de vigor interpretables (suelos poco aptos, falta de agua, fertilización inadecuada, deficiencias de manejo, ataques patógenos) a través del grado de pérdida de reflexión identificable en las fotos.

BIBLIOGRAFIA PARTE I

1. Jesús González y otros ILPES 1976
La Planificación del Desarrollo Agropecuario: Un enfoque para América Latina. Volúmenes II y IV.
2. Adolfo A. Coscia Argentina 1976
Economía Agraria
3. Javier Herreros - Fernando Espinoza IREN - CORFO 1979
Antecedentes previos al diseño del Centro de Informaciones de Recursos Naturales y Productivos.
4. ORRIS C. HERFINDAHL ILPES 1970
Los Recursos Naturales en el Desarrollo Económico.
5. IREN - CHILE 1980-81
Manual de Estudios Agrológicos - Subsistema Suelos del "Centro de Información de Recursos Naturales y Productivos"
6. T.W. SCHULTZ
- 7.- Instituto Panamericano de Geografía e Historia 1961
Soil Surveys as an Aid to Economic Development.
8. U.S. Department of Agriculture USDA 1962
Soil Survey Manual
9. Investigación de los Recursos Físicos para el Desarrollo Económico. OEA 1975

20. O.E.A. 1971
 Conservación de los Recursos Naturales Renovables
 Departamento Meta - Colombia.
21. O.E.A. 1972
 Mission D'Assistance Technique Intégrée - Haití
22. O.E.A. 1978
 Proyecto de Desarrollo integrado de la Región.
 Oriental de Panamá: - Darien.
23. O.E.A. 1964
 Informe Final Proyecto Aerofotogramétrico - Chile
24. O.E.A. 1962
 Panamá: Una investigación Forestal de Reconocimiento por
 medio de Técnicas Aéreas.
25. O.E.A. 1963
 Un Estudio Regional por Etapas - Plan Triángulo, Paraguay
26. O.E.A. 1965
 Un Estudio Nacional de R. Naturales - República Dominicana
27. Espinoza J. Fernando CIFCA - IREN 1978
 Disponibilidades Tecnológicas y de Asistencia Técnica en Zonas
 en Desertificación.
28. Eckaus Richard. S Academy Of Sciences 1977
 Appropriate Technologies For Developing Countries
29. Troncoso, Mario CIFCA - IREN - CORFO 1978
 Factores Complementarios Condicionantes - Vías de Transporte y Co-
 municaciones.

- 40.- González M., Dalannais, Guillermo 1974
La Percepción Remota Multibanda como Un Medio Analítico
para Algunos Aspectos del Suelo, El Agua y las Plantas.
41. Herreros, Javier CIFCA - IREN - CORFO 1978
La Comercialización.
42. Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales 1980
Sánchez, Raúl - Alvarez, Luis - El Uso Actual del Suelo.
43. Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales 1980
Herreros, Javier - Espinosa, J. Fernando - El Manejo Actual en la
Producción Agropecuaria de Chile. - Informe Final.
44. U. Católica de Valparaíso - Escuela Pesquera. 1970
Seminario Sobre la Actividad Pesquera en Chile.
45. Araya. F.M. División NASA - U. de Chile. 1977
Principales Características de los Sistemas de Colección de Datos
por Satélites - Sus Aplicaciones, Proyecciones y Planes Chilenos.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



