

# **UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS  
CARRERA: ECONOMÍA**



## **TESIS DE GRADO**

**El Riego Agrícola en Río Abajo, Provincia Murillo  
(La Paz) y su Impacto en el Medio Ambiente**

**Postulante: Rosario Burgoa Humerez**

**Tutor : Lic. Pastor Yanguas Navarro**

**La Paz - Bolivia**

**1995**

Dedico esta tesis a mi papá Dr. Tcnl. Guillermo Burgoa Oblitas, a quien no pude darle en vida la alegría de ver plasmada su ilusión de ver culminados mis estudios universitarios, iniciados tan exitosamente hace años pero interrumpidos por otros años, como resultado del cierre de la Universidad en épocas de gobiernos de facto y circunstancias de la vida.

A mi colaboradora doméstica Julia Poma Apaza, sin cuya ayuda y aliento constante el primer año de mi retorno a la Universidad, no hubiese logrado mi objetivo.

### AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento particular y sincero al Lic. Pastor Yanguas Navarro, por la dirección y apoyo en la preparación de mi Tesis.

Asimismo, agradezco a todos los profesionales que fueron mis catedráticos a lo largo de mis estudios.

\*\*\*\*\*

## INDICE

<u>INTRODUCCION</u> .....	I
<u>JUSTIFICACION</u> .....	II
<u>OBJETIVOS</u> .....	III
<u>HIPOTESIS</u> .....	IV
<u>METODOLOGIA</u> .....	VIII

## DESARROLLO

<u>GLOSARIO</u> .....	IX
<u>SIGLAS</u> .....	X

### CAPITULO PRIMERO

#### MARCO TEORICO AMBIENTAL

- I. DECLARACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL (ESTOCOLMO 1991).
- II. DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE. POLITICAS Y ACCIONES DE LA FAO. ESTOCOLMO 1972 - RIO 1992.
- III. LA LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE, NO. 1330 DE 27 DE ABRIL DE 1992, BOLIVIA.
- IV. EL DESAFIO DEL MEDIO AMBIENTE.
- V. PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.
- VI. EL ANALISIS COSTO-BENEFICIO Y EL MEDIO AMBIENTE.

- VII. PAISES EN DESARROLLO Y NEGOCIACIONES AMBIENTALES INTERNACIONALES. LOS RIESGOS DE LA FALTA DE INFORMACION.
- VIII. EL PROGRAMA PARA EL MEDIO AMBIENTE. VEINTE AÑOS DESPUES DE ESTOCOLMO.
- IX. DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE
- X. ATENCION DE LAS NECESIDADES AGRICOLAS SIN DESTRUIR LAS TIERRAS.

## CAPITULO SEGUNDO

### CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE Y SUS CONSECUENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES

- I. MANEJO Y PROCESAMIENTO DE SUSTANCIAS TOXICAS
- II. CONTAMINACION MINERA Y METALURGICA
- III. RIEGO
- IV. USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS
- V. USO DE LOS SUELOS
- VI. LA AGROINDUSTRIA
- VII. PROTECCION DE LOS RECURSOS HIDRICOS Y DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LA AGRICULTURA.

- VIII. LA PROTECCION DE LAS TIERRAS AGRICOLAS
- IX. LA PROTECCION DE LOS RECURSOS GENETICOS
- X. PROCEDIMIENTOS DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN OTROS PAISES.

### CAPITULO TERCERO

#### PROBLEMA DEL AREA DE RIO ABAJO, CAUSAS, DIAGNOSTICO DEL AREA Y COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

- I. PROBLEMA DEL AREA DE RIO ABAJO.
  - a. PROBLEMA CENTRAL
  - b. PROBLEMAS SECUNDARIOS
- II. CAUSAS DEL PROBLEMA
  - a. CAUSAS ESTRUCTURALES
  - b. CAUSAS COYUNTURALES
- III. HIPOTESIS
- IV. DIAGNOSTICO Y COMPROBACION DE LA HIPOTESIS
  - a. ASPECTOS ECONOMICOS
    - a.1. TENENCIA DE LA TIERRA
    - a.2. FUERZA DE TRABAJO
    - a.3. DISTRIBUCION Y USO DE TIERRAS AGRICOLAS
    - a.4. PRODUCCION Y RENDIMIENTO

- a.5. ACTIVIDAD PECUARIA
- a.6. ASISTENCIA TECNICA Y ECONOMICA
- a.7. ASPECTO FINANCIERO Y CREDITICIO
- a.8. COMERCIALIZACION
- a.9. INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA
  
- b. ASPECTOS AGROECOLOGICOS
  - b.1. ASPECTOS CLIMATICOS
  - b.2. TOPOGRAFIA
  - b.3. GEOLOGICA
  - b.4. CAUSAS ESTRUCTURALES DEL DESARROLLO AGRICOLA DE RIO ABAJO
  - b.5. RECURSOS HIDRICOS

## CAPITULO QUINTO

### I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### BIBLIOGRAFIA

### MAPA DE UBICACION DE LOCALIDADES DEL AREA

## ANEXOS

ANEXO 1: UNA EXPERIENCIA DE LIMPIEZA DE UN RECURSO  
HIDRICO NATURAL EN EGIPTO. LA LIMPIEZA DEL  
LAGO MANZALA.

ANEXO 2: INTRODUCCION DE GENERO EN EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE Y LA CONSERVACION DEL MEDIO  
AMBIENTE.

ANEXO 3: EL NIÑO Y EL MEDIO AMBIENTE.

\*\*\*\*\*

## INTRODUCCION

Los cambios actuales en lo político, económico y social, a nivel mundial, dirigen a la humanidad hacia un futuro que si bien no puede ser íntegramente predecible, puede ser encaminado hacia una perspectiva determinada, teniendo en cuenta lo acontecido en el pasado y analizando las raíces de la realidad. Ese análisis desde el punto de vista político, económico y social del camino que ha seguido cada país, que para este trabajo se hace referencia específicamente a los países del Tercer Mundo como es el nuestro, se constituye en la base fundamental para enfocar los esfuerzos, no sólo de los gobernantes, sino también de cada uno de los habitantes, es decir del hombre, la mujer y el niño, desde los diferentes roles de cada uno de ellos en la sociedad en la que vivimos.

De acuerdo a Mahesh S. Patel<sup>1</sup> el nivel de progreso alcanzado por el Tercer Mundo en las esferas económica, social y humana ha sido totalmente diferente. En el sur la imagen social ha cambiado enormemente desde 1950. El progreso social ha sido superior en muchos aspectos al progreso económico. Los índices de progreso en los indicadores sociales de desarrollo y demográficos son superiores a los indicadores económicos. Mientras que el progreso económico ha sido vulnerable a los cambios en el clima económico mundial, el progreso social ha sido en general relativamente constante e independiente. La

---

<sup>1</sup> Mahesh S. Patel. Social Advance. Eliminating social distance between North and South. New York, N.Y.

paridad económica ciertamente requerirá estrategias de largo plazo. Mientras que la paridad en los indicadores sociales principales en las próximas generaciones requerirá un entusiasmo y compromiso continuo.

A este concepto y como resultado de la investigación para la presente tesis de grado, se puede añadir que, sin embargo, es posible un avance en la preservación del medio ambiente en los países llamados en vías de desarrollo o del tercer mundo, como es el nuestro, similar al de los países industrializados e inclusive esa preservación puede ser mayor y con mejores probabilidades de éxito que el alcanzado por los países económicamente poderosos.

En este estudio se ha introducido también el concepto de género para ir a la par de los enfoques actuales en toda problemática económica, social y de medio ambiente.

### **JUSTIFICACION**

Partiendo de ese análisis, se puede deducir la factibilidad de obtener un avance similar en el desarrollo del medio ambiente, ya que la participación y entusiasmo del principal ser componente del medio ambiente, el humano, es decir, el hombre, la mujer y el niño es determinante para la preservación de su medio y el desarrollo sostenible de éste.

Al preservar y obtener un desarrollo sostenible del medio ambiente, se logra un mejoramiento del nivel y la calidad

de vida, que no es otra cosa que un crecimiento económico, pero un crecimiento económico basado más en la participación del componente racional del medio ambiente, nuevamente el ser humano, es decir, el hombre, la mujer y el niño.

Para obtener ese desarrollo se requiere medir el impacto ambiental. Y cuál profesional es el más llamado a medir el impacto ambiental? La medición cualitativa la efectúa el especialista en medio ambiente, que tiene conocimientos de ecología, de geología, de geomorfología, edafológicos, de recursos naturales, de manejo de cuencas hidrográficas, de hidrología, etc. etc. Pero la medición matemática deberá ser efectuada por el economista. Esta es una de las razones por la que se ha elegido el tema dentro del área del Medio Ambiente.

### OBJETIVO

Enfocar el estudio del medio ambiente de un área determinada desde el punto de vista del economista.

Este enfoque es esencial, además, por ser el economista parte actora, observadora y analítica del desarrollo económico, político y social de una sociedad y la preservación del medio ambiente es un elemento de ese desarrollo.

Se ve necesario entrar a la definición de algunos conceptos, porque se ha podido evidenciar confusión en la percepción que tienen otros profesionales que no son

especialistas en Medio Ambiente, de conceptos propios de este campo que es relativamente nuevo en nuestro medio. Por esa razón se procede a definir en forma clara y concisa los siguientes conceptos:

Medio Ambiente es el entorno natural donde se dan las interrelaciones entre los elementos componentes del ecosistema, Los elementos que componen el ecosistema son el ser humano es decir el hombre, la mujer , el/la adolescente y el/la niño/a, lá flora, la fauna, los factores físicos como ser relieve, litología, suelos, vegetación, clima, agua y los factores socioeconómicos es decir las actividades del ser humano.

Mientras que Ecosistema es el conjunto de esos elementos físicos, biológicos y socioeconómicos detallados antes.

Son sinónimos de ecosistema, paisaje, unidades ambientales, unidades ecológicas, unidades espaciales.

El ecosistema es armónico por naturaleza. Cuando no es armónico se rompe el equilibrio y se dan efectos que ponen en peligro el uso racional de las potencialidades que encierra ese ecosistema. Ej. cuando se sobreexplota un recurso que sobrepase las aptitudes de la tierra, lo que influye directamente en la degradación de los suelos y los cambios climáticos, porque existe una interrelación directa entre relieve, suelo, vegetación y agua. Como el estudio tomó en cuenta el componente agua como principal

elemento de estudio, se ve conveniente explicar que la interrelación del agua con el relieve, el suelo y la vegetación se refiere al ciclo hidrológico de la evaporación de las aguas de los mares, las que dan origen a la formación de las nubes, los movimientos atmosféricos, la precipitación, el escurrimiento superficial a través de los cursos de agua, lo que llega a los mares y continúa el ciclo.

De estas definiciones se puede inferir que el ecologista es el que estudia la distribución y estructuración de los seres biológicos. Mientras que el ambientalista es el que estudia la interrelación completa no sólo de los componentes biológicos sino también físicos y socioeconómicos.

Con estas definiciones se puede ingresar a comprender que Impacto Ambiental es el efecto negativo o positivo resultado de cualquier actividad del ser humano.

Para saber el impacto ambiental de cualquier actividad del ser humano, se tienen que realizar una serie de estudios que conduzcan a obtener primeramente los datos cualitativos para poder luego medirlos a través de la cuantificación de éstos.

El profesional más llamado para realizar esta medición es el economista. Esta es la razón por la que se eligió un tema relacionado con el Medio Ambiente.

## HIPOTESIS

"Un estudio basado en la calidad del agua utilizada en el riego agrícola del área de Río Abajo, no es suficiente para evaluar el impacto ambiental".

La degradación del medio ambiente es una problemática compleja, razón ésa por la que se han considerado para este trabajo diferentes aspectos del análisis del medio ambiente, de sus diferentes componentes y desde diferentes enfoques.

## METODOLOGIA

El método utilizado en la investigación es la deducción o sea el razonamiento mental que conduce de lo general a lo particular.

En nuestro país no existen estudios de impacto sobre el medio ambiente desde el punto de vista económico. Por esta razón se ha optado por el método deductivo para estudiar y analizar el medio ambiente y su impacto sobre éste, en general, es decir a nivel mundial, para aplicar ese análisis y estudio al caso particular microregional del área de estudio.

\*\*\*\*\*

## GLOSARIO

- Abrevar -** Dar de beber al ganado.
- Anegamiento -** Inundación.
- Artificialización -** Modificación por la mano del hombre.
- Biodegradable -** Que se integra al sistema natural.
- Biósfera -** Incluye todos los ecosistemas del planeta.
- Chipa -** Envoltura de paja o de totora. Denominación utilizada por el agricultor local de aproximadamente 100 lbs para la comercialización de algunos productos.
- Ciénaga -** Lodazal.
- Comunidad-** Conjunto de poblaciones que viven en esa área.
- Delta-** Desembocadura de varios ríos.
- Depredación -** Destrucción o desgaste ocasionado por otros seres.
- Desarrollo -** El proceso por el cual algún sistema, lugar, objeto o persona es cambiado de un estado a otro, cambio

que va en dirección al mejoramiento.

**Desarrollo Sostenible** - Definición adoptada por la FAO: el manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera de asegurar el logro continuo de satisfacción de las necesidades humanas de las generaciones presentes y futuras. Tal desarrollo sostenible (en los sectores agrícolas, de pesca y forestal) conserva la tierra, el agua, los recursos genéticos animales y vegetales, y es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable.

**Deuda Comercial** - Deuda contraída con los bancos privados internacionales de carácter comercial que prestan dinero tanto al sector público como al sector privado en los países en desarrollo.

**Ecología.** - Ciencia que estudia las interacciones de los seres vivos entre sí y con su ambiente.

**Ecósfera-** Biósfera.

**Ecosistema** - Conjunto de elementos y componentes de un sistema natural en forma integrada e interrelacionada. Ej. un

	bosque, un pastizal
<b>Estiaje -</b>	Nivel más bajo que tienen las aguas de un río en el verano.
<b>Estabulación -</b>	Estancia de los ganados en el establo.
<b>Esquistosomiasis -</b>	Enfermedad ocasionada por los vermes trematodos del género schistosomum.
<b>Eufemismo -</b>	Modo de expresar con suavidad o decoro ciertas ideas.
<b>Freática -</b>	Aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable.
<b>Jábegas -</b>	Especie de red grande que se tira desde tierra.
<b>Marismas -</b>	Terreno bajo anegadizo que se halla a orillas del mar o de los ríos.
<b>Medio Ambiente -</b>	La combinación de condiciones externas que influyen las vidas de organismos individuales.
<b>Mújol -</b>	Pez del Mediterráneo de carne muy estimada.
<b>Pedológicas -</b>	Caracteres físicos, químicos y

biológicos de los terrenos.

**Población -** Conjunto de individuos de una misma especie que habita en un área determinada.

**Polución -** Contaminación.

**Róbalo -** Pez marino de carne muy apreciada.

**Topológicas -** Razonamiento matemático sin consideración a ningún significado concreto.

**Trófica -** Se refiere a la nutrición.

\*\*\*\*\*

## SIGLAS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina.
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.
CORDEBENI	Corporación de Desarrollo del Beni
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
EEUU	Estados Unidos de Norteamérica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
ILPES	Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social.
NNUU	Naciones Unidas
ONAMFA	Organismo Nacional del Menor, Mujer y Familia
ONG	Organismo no gubernamental
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PNUMA	Programa de las naciones Unidas para el Medio Ambiente,
TGN	Tesoro General de la Nación.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
USAID	Ayuda del Gobierno de los Estados Unidos de América para el Desarrollo.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación.

\*\*\*\*\*

CAPITULO PRIMERO  
MARCO TEORICO AMBIENTAL

I. DECLARACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
(ESTOCOLMO 1972). <sup>2</sup>

De los 26 principios, se resume lo más representativo como sigue:

Que La protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos.

Que los recursos naturales de la tierra, incluidos el aire, el agua, y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.

Que ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otras materias y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas, para que no se causen daños graves o irreparables a los ecosistemas, es decir

---

<sup>2</sup> Declaraciones sobre el Medio Ambiente Mundial. PNUMA/ORPALC. Centro de Documentación e Información de la OPALC, México, D.F. México. 1984.

que se debe luchar contra la contaminación.

**II. DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE. POLITICAS Y ACCIONES DE LA FAO. ESTOCOLMO 1972 - RIO 1992.**

El marco de la política de la FAO para el desarrollo sostenible y medio ambiente sostiene que si para ser sostenible, la agricultura debe lograr el desafío de asegurar los alimentos, proporcionar más empleo, mejores ingresos y contribuir a la erradicación de la pobreza, a la vez que conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente, entonces el estatus y el rol de los agricultores en nuestras sociedades debe ser conmesurado con esas responsabilidades.

- La inducción a cambios en los estilos de vida, hábitos dietéticos y otros patrones de consumo especialmente en las sociedades más pudientes, para promover sobriedad en el consumo de bienes y reducir los desperdicios y aliviar la presión que se ejerce sobre la base de recursos y el medio ambiente.

A nivel internacional, las acciones y políticas deberían estar diseñadas para:

- Asegurar un ambiente económico que conduzca al desarrollo sostenible reduciendo el peso de la deuda internacional que ha impedido tan seriamente el crecimiento en los años 80 a los

países más endeudados, y estableciendo guías claras sobre prácticas de intercambio justas a fin de evitar el proteccionismo ambiental.

- Ayudar a los países en desarrollo a ganar acceso a la tecnología mejorada que les permitirá un uso económicamente y ambientalmente más aceptable de los recursos naturales, mayor economía y eficiencia en el uso de la energía y recursos renovables y un mayor uso de la biotecnología.
- Asegurar que las acciones para desarrollar recursos naturales compartidos, tales como ríos o sus cuencas, sean sostenibles tanto a nivel regional como a nivel nacional. Esto involucrará investigación, negociación y alcance integrado al desarrollo. Una acción regional puede también extenderse al control de la polución interfrontera.
- Desarrollar cooperación internacional técnica y financiera que realce los objetivos sostenibles a la vez que limitando la carga financiera especialmente para países pobres y a los pobres en esos países pobres.

Juntamente con el establecimiento del marco político y económico apropiado, el logro de los objetivos de desarrollo sostenible requerirá una mayor participación popular. Las comunidades

locales deberán estar capacitadas para tomar mayor responsabilidad en la implementación de programas de desarrollo rural, lo que requerirá un progreso rápido hacia una descentralización a través de la provisión de incentivos para las iniciativas de las comunidades locales y la participación popular. Claros derechos tendrán que ser asignados con respecto al uso de recursos a nivel local, incluyendo aquellos relacionados al rol de la mujer en la agricultura. Educación, entrenamiento y servicios de apoyo deberán ser provistos a fin de que la gente pueda asumir responsabilidad para manejar sus recursos en forma sostenible y protegiendo su propio medio ambiente.

### III. LA LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE, NO. 1330 DE 27 DE ABRIL DE 1992, BOLIVIA.

De acuerdo a la Ley General del Medio Ambiente de nuestro país, se consideran actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente aquellas que excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa, actividades que contaminan el aire, las aguas en todos sus estado, el suelo y el subsuelo.

En cuanto a los Recursos Naturales, establece que el uso de los suelos para actividades agropecuarias y forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los

mismos, asegurando de esta manera su conservación y recuperación.

Con relación a la salud y el medio ambiente establece que el Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal.

Es para esa evaluación de la degradación del medio ambiente que el economista tendrá un papel importante que jugar porque esa evaluación deberá ser medida matemáticamente.

Asimismo la ley establece la promoción de acciones de saneamiento ambiental. Pero cómo se tomarán las acciones más eficaces sin tener una evaluación previa?

#### IV. EL DESAFIO DEL MEDIO AMBIENTE.<sup>3</sup>

En los veinte años desde la histórica Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo, la preocupación por el medio ambiente ha ido echando raíces en la conciencia individual y social de todos los países del mundo. El movimiento ecológico, se ha impuesto en las agendas

---

<sup>3</sup> El Desafío del Medio Ambiente. PNUD. Informe Anual 1991. Nueva York.

políticas nacionales y mundiales, y actualmente forma parte del núcleo de numerosos planes de desarrollo y programas de ayuda.

En la reunión de los líderes del mundo que se realizó en Río de Janeiro en junio de 1992, se expresó el reconocimiento de que la degradación del medio ambiente no conoce fronteras nacionales y que pocos países industrializados asumen la responsabilidad de los problemas ambientales mundiales.

Es muy lógico coincidir con los organismos internacionales en la premisa de que el desarrollo y el medio ambiente deben estar a la par, y que el futuro de la tierra debe ser una preocupación compartida por todos los países industrializados y en desarrollo, por igual.

#### V. PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

Tomando en cuenta solamente el aporte del Banco Mundial,<sup>4</sup> existen actualmente más de 100 proyectos para proteger el medio ambiente, en cincuenta países y que representan inversiones de más de 13 billones de dólares,<sup>14</sup>

---

<sup>4</sup> The World Bank Group. Learning from the Past, Embracing the Future. July 1994.

## VI. EL ANALISIS COSTO-BENEFICIO Y EL MEDIO AMBIENTE.

Carlos M. Gómez-Gómez/<sup>5</sup> en su análisis del costo-beneficio y el medio ambiente habla de los bienes y servicios ambientales y que los bienes pueden incluir algún tipo de valor que los servicios no tienen, y es su valor de uso por las funciones que cumplen para sus usuarios directos (ej. los cazadores de aves silvestres, los excursionistas de montaña, los ornitólogos, los turistas, etc.).

Además el medio ambiente tiene un valor social para sus usuarios potenciales que también están interesados en su conservación, éste se denomina valor de opción y puede incluir asimismo el valor que las generaciones futuras asignarán al medio ambiente (valor de legado) y el valor que algunas personas darán al hecho de que otros puedan obtener bienestar al utilizarlo (valor indirecto).

El medio ambiente también puede tener cierto valor por sí mismo, vale decir independientemente de cada uso humano potencial o directo, futuro o real, lo que se conoce como valor de existencia. Significa que el valor que los seres humanos atribuyen al medio ambiente.

---

<sup>5</sup> Profesor de Teoría Económica de la Universidad de Alcalá de Henares, España.

Según Pearce, Markandya y Barbier (1990)<sup>6</sup>, el valor económico total del medio ambiente natural es la suma total de su valor de uso actual, su valor de opción y su valor de existencia. Todos ellos deben incluirse en el análisis costo-beneficio de las alternativas de desarrollo. Por ej. la inclusión del valor de uso actual podría llevar al agotamiento del bosque pluvial natural, porque las prácticas agrícolas intensivas habitualmente producen mayores beneficios que la extracción selectiva de madera, la pesca controlada y las escasas actividades turísticas. Pero esta diferencia podría compensarse con el valor de existencia del bosque pluvial, los usos potenciales futuros de la variedad genética que conserva o el valor de los visitantes potenciales.

#### VII. PAISES EN DESARROLLO Y NEGOCIACIONES AMBIENTALES INTERNACIONALES. LOS RIESGOS DE LA FALTA DE INFORMACION.<sup>7</sup>

Según Pablo Gutman en los últimos años ha ocurrido un cambio de interés mundial: de problemas ambientales locales a regionales, luego a

---

<sup>6</sup> El análisis Costo-Beneficio y el Medio Ambiente. Carlos M. Gómez-Gómez. ILPES. Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, Septiembre 1994.

<sup>7</sup> Países en Desarrollo y Negociaciones Ambientales Internacionales. Los riesgos de la Falta de Información. Pablo Gutman. Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Buenos Aires. 1994.

internacionales y finalmente a cuestiones ambientales de escala planetaria. Este cambio ha aumentado la importancia de las negociaciones ambientales internacionales en problemas tales como la protección de la capa de ozono o la regulación del comercio de maderas tropicales.

Las negociaciones ambientales internacionales han demostrado que todos los países participantes coinciden en los problemas y las prioridades. Pero las prioridades de los países en desarrollo difieren de la agenda ambiental internacional.

Y esto por las limitaciones que sufren los países en desarrollo como ser:

- a. La limitación del conocimiento. Casi toda la investigación básica y el análisis político y económico sobre problemas ambientales globales se efectúa en los países desarrollados. La difusión de lo que se detecta es limitada y no se evalúa su aplicación o no para los países en desarrollo, con el resultado de que frente a cualquier problema ambiental los negociadores de los países sabrán probablemente menos sobre las opciones técnicas y costos potenciales que sus contrapartes de los países en desarrollo.
- b. La limitación económica.

A raíz de la limitación económica conocida por todos, para muchos negociadores de los países en desarrollo la meta es, directa o indirectamente, captar proyectos de protección con financiamiento externo.

- c. La limitación de compromiso. En muchos países en desarrollo, a los problemas ambientales se dá poca prioridad fuera de la prioridad que le dan pequeños grupos de activistas.

#### VIII. EL PROGRAMA PARA EL MEDIO AMBIENTE. VEINTE AÑOS DESPUES DE ESTOCOLMO (SUECIA).<sup>8</sup>

En el análisis efectuado en Estocolmo fue fácil observar que las prioridades de los países en desarrollo no eran las mismas que las de los países desarrollados.

Esto por supuesto es comprensible ya que los países en desarrollo buscan desarrollo y su interés se centra en los asentamientos humanos, el agua, la desertificación, las tierras áridas, los bosques, los suelos, etc., mientras que los países desarrollados que empezaban a sentir los efectos perjudiciales del uso imprudente de sus tecnologías, muestran mayor preocupación por otros aspectos del medio ambiente: el estado del medio y

---

<sup>8</sup> Veinte Años después de Estocolmo. Informe Anual del PNUMA 1992.

la vigilancia de los recursos naturales, así como los efectos de contaminación.

Esto nos tiene que llevar a la reflexión y más bien utilizar a nuestro favor esa diferencia, es decir tomar en cuenta que nuestro país está en posibilidad de evitar desastres ecológicos por la experiencia que han tenido otros países desarrollados. Aunque paradójico, estaríamos en mejor posición que los países desarrollados para preservar nuestro medio ambiente.

#### Economía ambiental

La economía ambiental es un campo al que en los últimos años se ha atribuido cada vez mayor importancia, porque los recursos naturales son la clave del desarrollo.

### IX. DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

La expresión de Boutros Boutros-Ghali Boutros-Ghali<sup>9</sup> en su discurso inaugural pronunciado el 3 de junio de 1992, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Cumbre para la Tierra", Río de Janeiro, Brasilia en sentido de que "la tierra está a la vez enferma de subdesarrollo y de desarrollo excesivo" si bien es

---

<sup>9</sup> Secretario General de las Naciones Unidas. De nacionalidad egipcia.

cierta confirma lo expresado en la justificación de este estudio.

Con referencia a su opinión de que no se puede negar el uso de un recurso si éste es el único medio de supervivencia, si bien tiene sentido, es sin embargo imperativo conscientizar al hombre/mujer, adolescente y niño/a sobre los recursos que están en vías de extinción a fin de iniciar un uso racional de los recursos o tomar otras alternativas para su supervivencia.

Vale la pena rescatar la solicitud de Ghali de dejar de hacer diferencia entre economía y ecología debido a que toda catástrofe ecológica es una catástrofe económica. Sin embargo, se debe aclarar que si bien una catástrofe ecológica conduce sin lugar a duda a la consiguiente catástrofe económica, la economía y la ecología son ciencias diferentes pero está íntimamente relacionadas.

Una de las muchas razones para esa interrelación estrecha es el hecho de que se calcula <sup>10</sup> que la población mundial alcanzará los 8.500 millones de habitantes hasta el año 2025, que el 83% de ellos vivirá en países en desarrollo y que la demanda de alimentos aumentará en un 50% hasta el año 2000. Aún no se ha determinado con certeza la capacidad

---

<sup>10</sup> Programa 21, aprobado por la Conferencia de las NNUU sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Cumbre para la Tierra". Río de Janeiro, Brasil. 3 al 4 de junio de 1992.

que tienen los especialistas en agropecuaria de hacer frente a ese reto.

Se deberá conservar y rehabilitar tierras, llevar a cabo para el año 2000, estudios a nivel nacional, regional y local de los recursos de tierras para establecer la gravedad de la degradación del suelo.

La conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos es de extrema importancia ya que se debe proceder a la conservación in situ y de recolección ex situ así como formar bancos de plasma germinal. Para lograr este objetivo se deberá fomentar métodos de investigación y evaluación de los recursos fitogenéticos para la agricultura (plantas y producción de semillas.

Otro paso a seguir es la conservación y el empleo sostenible de recursos genéticos animales a través de programas de preservación, inclusive mediante la utilización de almacenes criogénicos de plasma germinal.

De similar importancia es la lucha contra las plagas puesto que los expertos agrícolas han comprobado que el exceso del empleo de productos químicos para luchar contra las plagas ha tenido repercusiones adversas sobre la salud humana, el medio ambiente y los presupuestos agrícolas y han sugerido que la investigación y el desarrollo de plaguicidas destinados a determinadas plagas pero

que tengan la cualidad de descomponerse en partes inocuas después de su uso.

El empleo de una nutrición sostenible de las plantas es por supuesto también de similar importancia, para lo que se requiere disponer de abonos y de otras fuentes de nutrientes de plantas y mejorar la ordenación de la fertilidad de los suelos.

Una enseñanza que debemos captar de los países industrializados es de abusar del uso del recurso madera como energía, lo que nos debería dirigir a una transición energética en las zonas rurales.

En las zonas rurales de los países en desarrollo como el nuestro, las principales fuentes de energía son la leña, los residuos de las cosechas, el estiércol y la energía animal y humana. Los expertos en medio ambiente sugieren promover, en las políticas y tecnologías relativas a la energía rural, una combinación de fuentes de energía fósiles y renovables eficaces en función de los costos.

11. La evaluación de los efectos del agotamiento de la capa de ozono. es útil por los efectos negativos no solamente sobre la piel del ser humano sino por los efectos negativos sobre las plantas y los animales, ya que el agotamiento de la capa estratosférica de

ozono protectora de la Tierra permite que se filtre hasta la superficie del planeta la peligrosa radiación ultravioleta del sol.

\*\*\*\*\*

## CAPITULO SEGUNDO

### CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE Y SUS CONSECUENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES

#### I. MANEJO Y PROCESAMIENTO DE SUSTANCIAS TOXICAS

En el trabajo preparado por Mario J. Baudoin <sup>11</sup> se establece que el uso de plaguicidas y otros compuestos agroquímicos es diferente en las distintas regiones del país y su uso también es diferente de acuerdo al tamaño de la propiedad agrícola y el tipo de tecnología utilizada. Como es de esperar la agroindustria utiliza agroquímicos de forma prevalente, centrándose el uso en el departamento de Santa Cruz donde se consume el 80% /<sup>11</sup> del total importado legalmente al país. En todo el país se los utiliza sin protección para el trabajador agrícola y en todo el país los trabajadores carecen de información adecuada para su manejo. El 90%/<sup>11</sup> de los trabajadores no recibe ninguna información o entrenamiento sobre su uso y el 98% /<sup>11</sup> en los valles mesotérmicos y el 69% /<sup>11</sup> en los llanos no utiliza ninguna protección. El manejo y almacenamiento es contrario a las normas más elementales de seguridad y su expendio se realiza sin ningún control.

---

<sup>11</sup> Mario J. Baudoin W. Ph.D. Estrategia Multisectorial Medio Ambiente. La Paz, Septiembre 1991.

Además de los problemas relacionados a los procedimientos utilizados en el manejo y almacenamiento de agrotóxicos también existen problemas en relación a las normas actuales. Existen en el mercado nacional muchos plaguicidas que están prohibidos en otros países. Si bien es cierto que las normas existentes en otros países pueden no estar basadas en criterios que sean para nosotros de prioridad, la ausencia de criterio es lo que se debe subsanar indica Baudoin.

Esto lleva a razonar que en estos tiempos en que la importancia de preservar el medio ambiente ya no es desconocida, especialmente a nivel de las autoridades, líderes políticos, profesionales y estudiantes universitarios, se deben tomar acciones para discontinuar no sólo el uso de esos productos prohibidos en otros países, sino prohibir su ingreso al país, para lo que la divulgación de la información es decisiva.

## II. CONTAMINACION MINERA Y METALURGICA

El país tiene además problemas en relación al uso de mercurio en el procesamiento de oro, contaminación por efluvios de las minas, contaminación por efluvios industriales. De acuerdo a especialistas, la contaminación minera se expresa principalmente en el proceso de concentración de los minerales, en las que percolan por la mina en sí y a traves de colas y desmontes. Estas aguas

adquieren una carga de metales pesados, arsénico, cianuro y son generalmente muy ácidas. Las poblaciones aledañas y los campos agrícolas vecinos a las zonas mineras se ven afectados por esta contaminación. Los efectos pueden expresarse en la contaminación por metales pesados de la pesca.

Además existen problemas de salud relacionados a la exposición de los trabajadores a estas aguas y a polvos presentes en ingenios y socavones, el efecto de los polvos de sílice sobre la mucosa pulmonar y su vinculación a silicosis y otras afecciones broncopulmonares.

La metalurgia produce contaminación atmosférica en la forma de monóxido y dióxido de carbono, gases de azufre, arsénico, polvos y otros componentes que al ser precipitados en la lluvia o directamente afectan a los suelos y son incorporados en los organismos vivos con riesgos para la salud y la productividad.

### III. RIEGO

El riego no está ausente de los efectos negativos, como indica un estudio realizado por la FAO <sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhéritié. roma, 1983.

ya que cuando el riego está mal concebido puede prevalecer sobre sus efectos benéficos y ser origen de verdaderas catástrofes ecológicas.

Un manejo ineficaz de las redes de riego puede significar el despilfarro de nueve décimas partes de las aguas adquiridas con un gasto considerable para la construcción de presas y canales que no siempre han dejado de producir impacto negativo en el medio ambiente.

El riego con agua de calidad mediocre, el riego excesivo de suelos poco aptos, el riego acompañado de un avenamiento insuficiente para eliminar las sales o para evitar el aumento de estas sales con la elevación del nivel de las capas subterráneas naturalmente elevadas, pueden causar la salinización o el anegamiento.

Los daños provocados pueden ser irreparables, sea técnicamente o económicamente. El riego, por último, dada la retención de las aguas que supone, puede ser un medio propicio para la transmisión de graves enfermedades como el esquistosomiasis, la oncocerciasis y el cólera.

#### Legislación de otros países referente al riego /

13

Algunos textos legislativos o reglamentarios de los diferentes países se refieren al riego como los Artículos 58 a 65 de la Water Act de Kenya, tratan específicamente los problemas de salinidad. Los Artículos 1o y 2o de la Ley de Riego y Avenamiento de El Salvador confían estos problemas al Ministerio de Agricultura y Cría. En Jordania los beneficiarios del permiso de uso de las aguas subterráneas deben tomar todas las medidas adecuadas a fin de evitar la infiltración de las aguas saladas en las aguas subterráneas. En Marruecos, las zonas amenazadas por la elevación de las capas freáticas pueden ser declaradas por decreto "zonas de saneamiento".

#### IV. USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS / <sup>14</sup>

El término LISA (low input sustainable agriculture) que quiere decir agricultura sostenible baja, se originó en los países desarrollados donde se experimentaron peligros ambientales causados por el uso más frecuente y excesivo de fertilizantes y

---

<sup>13</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhéritière. Roma. 1983.

<sup>14</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhéritière. Roma. 1983.

pesticidas. Los low inputs significan una reducción de los niveles actuales altos en la agricultura moderna. Sin embargo, este mismo término no puede ser aplicado en los países en desarrollo, donde los problemas de sostenibilidad son generalmente de agotamiento más que de polución. La pérdida de la fertilidad del suelo resulta de la pérdida de los nutrientes vegetales sin su reposición adecuada. El método antiguo de intercalar cultivos, que hizo posible por años el crecimiento de los cultivos basado en los nutrientes que derivan del chaqueo de los montes, ya no puede satisfacer las demandas de la población actual. En los países en desarrollo, LISA es a menudo LEISA (Low external input sustainable agriculture) para referirse al costo de los insumos o técnicas que pueden raramente ser adquiridos por los agricultores. La solución no es, sin embargo, negar a los agricultores el uso de insumos y técnicas, ya que esa actitud sería como recomendar a quien padece de hambre que consuma aún menos alimento.

El futuro del desarrollo agrícola reside en parte en una mejor utilización de las técnicas de riego y avenamiento.

La utilización excesiva de los plaguicidas puede engendrar dificultades considerables tales como la aparición de especies resistentes a los compuestos químicos aplicados, la reducción de la fertilidad y

de la productividad de los suelos, la destrucción de los enemigos naturales de las especies perjudiciales, el aumento de la contaminación del aire, del suelo y de las aguas, la contaminación de los artículos alimenticios.

Las nuevas reglamentaciones adoptadas en numerosos países tratan de reducir el impacto negativo de los plaguicidas en el medio ambiente. Cada producto es sometido a análisis detallados de los efectos negativos que puede tener en el medio ambiente.<sup>11</sup>

#### V. USO DE LOS SUELOS

La agricultura es sin duda la actividad que ocupa más suelos y a la cual están destinadas más tierras. La forma en que esta actividad se lleva a cabo y el destino exacto de las tierras utilizadas tiene un impacto decisivo en el medio ambiente. Todas las tierras tienen una aptitud que puede ser determinada en función de la naturaleza de sus suelos, del clima, de su situación y de sus características físicas. Algunas tienen un potencial agrícola casi universal, otras tienen un potencial agrícola específico, las condiciones climáticas, topográficas, topológicas o pedológicas las destinan a ser explotadas como montes, terrenos

---

<sup>11</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhéritière. roma. 1983.

de tránsito, a ser cultivadas o a ser reservadas, mantenidas en barbecho.

Igualmente han ocurrido grandes desastres cuando el potencial agrícola de algunas tierras no ha sido respetado por el hombre. Los resultados de esto son la desertificación, la esterilización, las inundaciones, las sequías, el entarquinamiento de embalses, la sedimentación en los cursos de aguas navegables. Las pendientes arboladas destruidas para siempre por cortas excesivas, y que nunca tendrían que haber dejado lugar a labranzas, cultivos o pastos que favorecen la pérdida de la cubierta vegetal de las pendientes muy inclinadas o muy expuestas a las lluvias o a los vientos. La concentración parcelaria tiene efectos negativos sobre el medio ambiente, así como una reducción de la permanencia de las tierras en barbecho. Cuando las tierras que debían ser reservadas para la fauna silvestre son puestas en cultivo se puede ocasionar una destrucción del habitat naturales./ <sup>16</sup>

El uso de los suelos y el destino de las tierras ha favorecido rápidamente en la expansión de la evaluación del impacto ambiental formal a nivel de la planificación sobre todo posiblemente en los países que no conocen la evaluación del impacto

---

<sup>16</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhéritière. Roma. 1983.

ambiental formal a nivel de proyectos./<sup>82</sup>

## VI. LA AGROINDUSTRIA

Entre todos los impactos de la agricultura, los que provienen de las actividades realizadas antes y después del sitio de explotación (granjas, zonas de pesca, y otros sitios de actividad) son probablemente los más importantes, si se los considera en su conjunto. La agroindustria contiene una buena parte de promesas del desarrollo agrícola futuro. Posiblemente será la principal fuente de problemas./<sup>17</sup>

La agroindustria comprende numerosas actividades contaminantes, tales como las curtiembres, los mataderos y las fábricas de conservas. Los vertidos y residuos de esas instalaciones provocan contaminaciones bastante graves de los suelos, del aire y del agua, y pueden ser una fuente de contaminación de los productos alimenticios y un agente de transmisión de las enfermedades humanas y animales.

Algunos países (EEUU, Japón y Grecia) reglamentan de manera preventiva las actividades agroindustriales contaminantes y hacen obligatoria

---

<sup>17</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhériitière. Roma, 1983.

la instalación de mecanismos de tratamiento de residuos y vertidos. La mayoría de las industrias agroalimentarias están sometidas a permiso previo tanto para su construcción como para su modificación, y deben responder a normas reglamentarias precisas (Alemania, Finlandia, Francia, Suecia, Suiza, Reino Unido)./ <sup>18</sup>

#### VII. PROTECCION DE LOS RECURSOS HIDRICOS Y DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LA AGRICULTURA.

El agua sirve en primer lugar a los fines agrícolas, y el riego es el principal uso. La parte reservada a la agricultura tiene sin embargo, a disminuir <sup>19</sup>. Esta disminución relativa muestra hasta qué punto la agricultura está cada vez más en competencia con los diversos usos, con los usos domésticos y urbanos y con los usos industriales en particular. Las actividades que a este respecto están en competencia con la agricultura contribuyen a degradar la calidad del agua hasta hacerla inadecuada para los usos agrícolas. Esta competencia a nivel de la cantidad se ejerce más aún sobre la calidad. Existen normas en cuanto al grado de calidad que debe alcanzar el

---

<sup>18</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhériitière. Roma. 1983.

<sup>19</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhériitière. Roma. 1983.

agua de riego. El grado de salinidad es un elemento importante y las actividades agrícolas no son las únicas que contribuyen al aumento de la salinidad del agua hasta el punto que zonas de riego deban ser abandonadas o puestas bajo estricta vigilancia.

Las exigencias cualitativas varían considerablemente de un uso a otro. Para las necesidades domésticas es deseable un agua dulce y rica en sodio, mientras que para la agricultura es mejor el agua dura y rica en calcio. La calidad requerida por el riego, uso agrícola principal, es generalmente inferior a la de otros usos, aparte de algunas excepciones como la navegación, de modo tal que la agricultura parece poder adecuarse a la legislación de lucha contra la contaminación de las aguas. Es necesario también tener en cuenta otros usos agrícolas mucho más exigentes, tales como el agua para el ganado.

El agua para riego debe corresponder a algunos criterios de calidad. Estos criterios a veces están establecidos por la ley. Así por ejemplo los reglamentos sanitarios griegos <sup>20</sup> fijan los criterios de calidad organolépticos, físicos, químicos y biológicos para el agua destinada al riego y a la pesca.

---

<sup>20</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhéritière. Roma. 1983.

Para lograr la calidad indispensable para los usos agrícolas es necesario en algunos casos y ciertas regiones, ejercer una fuerte presión sobre los usos no agrícolas a fin de que éstos no conviertan el agua inadecuada para el riego o para el abrevaje del ganado. El costo de la depuración o de la filtración previa es en efecto a menudo prohibitivo para la rentabilidad económica de las producciones agrícolas.

#### **Legislación de otros países referente a la calidad de agua**

En la mayoría de las leyes de protección de las aguas el mejoramiento o la conservación de la calidad de las aguas para fines agrícolas es una consecuencia de las medidas de protección de este importante elemento del medio ambiente que es el agua. En los países donde la administración de las aguas es de competencia del Ministerio de Agricultura, o del Riego, como el caso de Túnez, las nuevas instalaciones están sometidas a un régimen de aprobación del Ministerio de Agricultura, para los procedimientos del tratamiento de las aguas residuales, para los dispositivos de evacuación y de vertido de las aguas tratadas, así como para todo proyecto técnico

de instalaciones de depuración./ <sup>21</sup>

Al Ministerio de Agricultura de Israel le han sido otorgado amplios poderes en materia de lucha contra la contaminación.

En el Líbano, los permisos para la construcción de fábricas, que especifican las medidas que se deben adoptar en la lucha contra la contaminación de las aguas, son otorgados por el Ministerio de Agricultura, al igual que en Siria.

En Marruecos, la Administración central y regional de la agricultura está igualmente encargada de hacer aplicar diversas disposiciones relativas a la contaminación de las aguas.

#### VIII. LA PROTECCION DE LAS TIERRAS AGRICOLAS

El hecho de que una tierra sea propicia a la agricultura la hace generalmente entrar en la categoría de tierras a proteger contra los cambios de destino. La indiferencia relativa de los planificadores con respecto a las tierras agrícolas, adquiere a veces aspectos sorprendentes tanto más cuando que demuestra a escala histórica una cierta regresión de la conciencia colectiva en

---

<sup>21</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhétière. Roma. 1983.

cuanto a la importancia de las buenas tierras de cultivo. La mayoría de las poblaciones medievales en Europa, por ejemplo, protegen las tierras de labranza. Existían, naturalmente, consideraciones sanitarias (evitar enfermedades de las zonas bajas y de las llanuras) y de defensa, pero existía también una voluntad de edificar sobre los terrenos inutilizados para la agricultura, cuando actualmente los nuevos barrios se establecen en tierras a menudo extraordinariamente fértiles, en el valle, después de costosas operaciones de avenamiento que se habían rechazado hasta entonces para la agricultura. El crecimiento urbano, al provocar la elevación de los precios de los terrenos, quita tierras a la agricultura, actividad que no puede sostener sobre el mercado libre la competencia de otros usos.

La agricultura moderna no permite más considerar que su protección pueda ser asimilada a la protección de la naturaleza y del medio ambiente. En los países de agricultura intensiva la entrada de consideraciones agrícolas en la evaluación del impacto ambiental, de las actividades no agrícolas se hace por razones económicas más que ecológicas. Así, los planes regionales de ordenación en los Países Bajos buscan evaluar los intereses de la agricultura en relación con aquellos de la naturaleza, y lejos de reforzarse mutuamente, esos intereses están muy a menudo en contradicción en ese país. Los planes preconocen tres categorías de

tierras: aquellas donde la agricultura debe permanecer prioritaria; aquellas donde la agricultura y la ecología van a la par; aquellas donde la ecología debe prevalecer sobre las consideraciones agrícolas.<sup>22</sup>

En Francia, los planes de ocupación de suelos pueden reservar tierras a la agricultura. Tienen una clasificación que, permite prohibir toda instalación incómoda e insalubre, cobertizo de jardín, casa-almacen móvil, camping (con excepción de los campings dentro de las granjas), canteras, elevación y desmoronamiento de suelos, toda actividad comercial o artesanal y toda construcción no agrícola. Las líneas de distribución de energía eléctrica, de alumbrado público y de telecomunicaciones, deben ser instaladas en forma subterránea, o de tal manera que no perjudiquen a la agricultura.<sup>23</sup>

#### IX. LA PROTECCION DE LOS RECURSOS GENETICOS

Se estima que el 80 por ciento de la producción alimentaria mundial proviene solamente de una veintena de especies animales y vegetales. / Eso

<sup>22</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Athétière. Roma. 1983.

<sup>23</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Athétière. Roma. 1983.

constituye una base genética muy estrecha para asegurar lo esencial de la producción, lo que supone mantener en reserva numerosas especies capaces de reemplazar llegado el caso, aquellas que estuvieran en peligro.

El lugar de la protección de los recursos genéticos en la evaluación del impacto ambiental de las actividades no agrícolas varía de manera considerable según las especies, primordialmente en los que respecta a las especies silvestres, animales sobre todo, principalmente cuando ya están amenazadas. De ahí que la palabra misma ecología o medio ambiente proyecta a menudo ante el ciudadano común la imagen de una persona que se preocupa ante todo de las especies animales en vías de extinción. Las especies domésticas o cultivadas, que se creen, protegidas contra la desaparición, por el simple hecho de su domesticidad o de su cultivo. Por lo tanto un proyecto de desarrollo no agrícola puede tener por consecuencia directa o indirecta el abandono de la cría o de los cultivos más locales que, desapareciendo, pueden ocasionar la extinción de una cierta variedad de plantas o de una cierta raza de animales.<sup>24</sup>

Un estudio de la FAO sobre la evaluación del

<sup>24</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhétière. Roma. 1983.

impacto ambiental/<sup>25</sup> hace notar la urgencia de la redacción de leyes especiales para la protección de la variedad genética.

### Recursos genéticos de plantas

El interés mundial en los recursos genéticos ha crecido rápidamente en los años recientes porque representan ambos la materia prima utilizada en la producción de nuevos cultivos, ya sea a través de injertos o el uso de la biotecnología - y un reservorio de adaptabilidad genética que actúa como un buffer contra el cambio ambiental dañino. Hay una urgente necesidad de conservar y utilizar los recursos genéticos como una reserva y protección contra el futuro impredecible./ <sup>25</sup>

El plasma del germen de la planta debe ser protegido para el uso de generaciones futuras, y su disponibilidad para propósitos científicos asegurados a través de acuerdos justos a nivel internacional. La FAO ha estado activamente involucrada en la conservación y utilización de recursos genéticos y en 1983 ha desarrollado el sistema denominado "Sistema Global en Recursos Genéticos" con el mandato de asegurar la conservación segura de los recursos genéticos vegetales y promocionar su disponibilidad

<sup>25</sup> Sustainable Development and the Environment. FAO Policies and Actions. Stockholm 1972 - Río 1992. Rome, Italy 1992.

irrestricla y su utilización sostenible..

#### X. PROCEDIMIENTOS DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN OTROS PAISES.

En los tiempos modernos, la multiplicación de las leyes y reglamentos de lucha contra la contaminación, de protección de suelos y de las especies animales y vegetales - siendo algunas de esas medidas, más que centenarias - ha necesitado naturalmente de parte de los legisladores y gobernantes una amplia reflexión fundada en una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)/ <sup>26</sup>

En 1969 la EIA, apareció por primera vez con su terminología actual y bajo su procedimiento más formal, el del informe del impacto. La Ley de Estados Unidos "National Environmental Policy Act" de 1969 Acta de la Política Nacional del Medio Ambiente, que entró en vigor en 1970 señaló la entrada oficial de la EIA en el léxico jurídico moderno <sup>27</sup>. La República Federal de Alemania introdujo el procedimiento de la EIA en 1972. Canadá en 1973, Francia e Irlanda en 1976. A nivel internacional la EIA está presente en el Acta Final

---

<sup>26</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhétiére. Roma. 1983.

<sup>27</sup> La evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado por D. Alhétiére. Roma. 1983.

de la Conferencia de Estocolmo de 1972.

Luxemburgo considera en sus leyes sólo el impacto negativo. Otras legislaciones se interesan por el impacto negativo como beneficioso como en el código filipino.

## CAPITULO CUARTO

### PROBLEMA DEL AREA DE RIO ABAJO, CAUSAS, DIAGNOSTICO DEL AREA Y COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

#### I. PROBLEMA DEL AREA DE RIO ABAJO

##### a. Problema central

El agua del río Choqueyapu desde que migra al área urbana de la ciudad de La Paz se convierte en receptor principal de toda clase de desechos sólidos humanos e industriales que al llegar al área de Río Abajo es utilizada como riego en las pocas áreas aptas para el cultivo.

##### b. Problemas secundarios

El área de Río Abajo por su proximidad a la principal metrópolis, se constituye en proveedora de productos agrícolas, particularmente verduras y hortalizas. Por consiguiente el agua que se utiliza para el riego de los terrenos agrícolas es contaminada, situación esta que por el alto grado de contaminación del agua, esta se convierte en vehículo de transmisión de una serie de enfermedades particularmente diarreicas, cisticercosis, entamoeba coli, shigella y otros, situación que compromete la

salud de la población paceña.

## II. CAUSAS DEL PROBLEMA

### a. Causas estructurales

- La pobreza.
- Falta de educación ambiental a nivel formal (escuelas, colegios).
- Falta de políticas de gestión ambiental hasta 1992 y al presente falta de implementación de la política ambiental.

### b. Causa coyuntural

- El agua del río Choqueyapu constituye la única fuente de agua para la irrigación.

## III. HIPOTESIS

"Un estudio basado en la calidad del agua utilizada en el riego agrícola del área de Río Abajo, no es suficiente para evaluar el impacto ambiental".

## IV. DIAGNOSTICO Y COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

Se ha realizado el estudio tradicional que seguiría un economista de la contaminación de las aguas del Río Choqueyapu para determinar su impacto sobre el Medio Ambiente y sus consecuencias sociales. Para

tal efecto se complementa con los aspectos económicos, aspectos agroecológicos y las causas estructurales del desarrollo agrícola de Río Abajo.

El método utilizado es el DEDUCTIVO partiendo el análisis de lo general a lo particular en este último aspecto se ha realizado una investigación detallada de los diferentes aspectos a fin de tener un conocimiento microregional de la Provincia Murillo y específicamente de Río Abajo, la elaboración de los cuadros estadísticos están referidos a un solo año, que fueron la base de la investigación habiéndose utilizado la información de SNAC- INE- CORDEPAZ- CONSULTORES SOTOMAYOR y de otras fuentes, razón por la cual no podemos aplicar un modelo econométrico para la verificación de la hipótesis; sin embargo, se podrá apreciar que el impacto sobre el Medio Ambiente resulta ser una variable dependiente que está en función de las variables independientes de calidad de agua, cantidad de agua, frecuencia de riego, calidad de tierra y uso de fertilizantes.

a. ASPECTOS ECONOMICOS

a.1. Tenencia de la tierra

En toda el área de estudio existen diferentes modalidades de tenencia de la tierra, siendo la más común la explotación de tierras propias obtenidas

a través de dotaciones de Reforma Agraria.

CUADRO NO. 1

DISTRIBUCION DE HOGARES POR PROPIEDAD DE LA TIERRA  
AÑO 1992

TITULO DE PROPIEDAD	PORCENTAJE
PROPIO	71
EN TRAMITE	17
ARRENDADAS	13
TOTAL	100

FUENTE: SNAC- INE- CORDEPAZ- CONSULTORES  
SOTOMAYOR Elaboración propia/92

De acuerdo a los datos obtenidos a través de la encuesta de hogares el 71% de ellos afirman ser propietarios de sus tierras por dotación, un 17% tienen su titulación en trámite y el restante 13% explotan tierras arrendadas.

Los agricultores que arriendan tierras son aquellos que viven en las alturas y disponen de tiempo suficiente en la época de invierno para desarrollar otras

actividades agrícolas antes de la siembra de la papa.

## a.2. Fuerza de trabajo

### a.2.1. La tasa de participación en Río Abajo

La participación de la fuerza de trabajo en Río Abajo es casi total, y se inicia muy temprano prolongándose hasta edades muy avanzadas. La población en edad de trabajar de Río Abajo es del 87%, es decir sólo un 13% conformado por menores de seis años estarían al margen de la edad de desempeñar actividades productivas.

La población en edad de trabajar alcanza al 95.3% de la población de seis años y todos trabajan para contribuir a la conformación del ingreso del hogar.

La población en edad de trabajar es mayor en el caso de los varones, del 88%, entre tanto que el mismo indicador para el caso de la mujeres, es del 85% reflejando que todos participan de las actividades económicas de la zona.

En conjunto, estas tasas muestran que

virtualmente no existe un concepto de inactividad, ya que ésta es virtualmente inexistente. A temprana edad se inicia aprendiendo y ayudando a los mayores, para poco a poco hacerse cargo de algunas actividades que son encargadas a los menores, como por ejemplo el pastoreo de los animales y ayudar en la cosecha.

#### a.2.2. Las nuevas ocupaciones en Río Abajo

El proceso de urbanización que se realiza espacialmente está en las comunidades que se localizan más cerca de la ciudad, este proceso se produce porque los campesinos venden parte de su tierra como terreno. En esos terrenos se construyen viviendas, inicialmente destinadas a casas de campo, pero ahora destinadas a viviendas. De hecho, la comunidades mencionadas, se están llenando de gente que se baja a vivir, este factor demuestra claramente que existe una degradación del Medio Ambiente, toda vez que la frontera agrícola va decreciendo y esto implicaría un impacto negativo.

Este nuevo fenómeno requiere de una serie de ocupaciones que no eran las principales en Río Abajo. Se trata por

una parte de ocupaciones que tienen que ver con el cuidado de los terrenos comprados, con la construcción de viviendas y después de una vasta gama de servicios que en esa zona no existen.

Pues bien, el efecto empleo del proceso de urbanización parece tener dos componentes, por una parte de empleo transitorio se observa en las ocupaciones de cuidador, y en varias otras que tienen que ver con la construcción. Son transitorias en la medida en que los terrenos no se quedan indefinidamente como tales, sino más bien son casi inmediatamente construidos.

El efecto permanente se ve en la creación de ocupaciones de reparación, de servicios, transporte, y otras vinculadas al abastecimiento de quienes se instalan a vivir en la zona. Son permanentes ya que al aumentar la población esas ocupaciones tienen mayor demanda.

Al presente, se observa mayor demanda por las ocupaciones relacionadas con el impacto transitorio, lo que seguramente es un indicador de la etapa en la que se encuentra en proceso de urbanización. Sin embargo, en un plazo muy corto, la

demanda por ocupaciones permanentes seguramente será mayor.

Esta es una opción muy concreta para los hijos de los campesinos, ya que ante la imposibilidad de dividir más la tierra, pueden optar por calificarse para desempeñar esas otras ocupaciones. Se trata de una demanda que es opcional a migrar a la ciudad ya que es la ciudad la que está invadiendo Río Abajo.

Lo que no está claro, es si estas ocupaciones tendrán la capacidad de generar ingresos comparables a los de la actividad agrícola. Por el momento, parece que no tienen esa capacidad, ya que un *mink'a* (jornalero) percibe un salario diario de entre 8 a 10 bolivianos, con ese nivel de salario se requiere que todos los miembros del hogar en edad activa trabajen.

### **a.3. Distribución y uso de tierras agrícolas**

En la zona de Río Abajo las formas de producción son por lo general de uso intensivo bajo riego, en parcelas de pequeñas superficies con características propias de minifundio.

La extensión total que dispone cada

familia en promedio es de 0.536 Has., de la cuales el 55% es cultivada bajo riego; es decir que cada familia dispone permanentemente de 2.930 m2. aproximadamente en promedio. Adicionada la superficie en descanso, el agricultor dispondría en total de 3.633 m2 de superficie cultivable en promedio.

El resto del terreno corresponde a superficies no cultivables en descanso, son de pastoreo<sup>29</sup>, para la vivienda u otros fines.

**CUADRO NO. 2**

**DISTRIBUCION Y USO DE TIERRAS AGRICOLAS-AÑO 1992**

SUPERFICIE	M2	%	PROMEDIO
CULTIVADA	5.001.123.00	55	2.929.70
EN DESCANSO	1.200.770.00	13	703.44
NO CULTIVABLE	1.003.039.00	11	587.60
DE PASTOREO	1.082.860.00	12	634.36
NO DETERMINADO	855.728.00	9	501.30
<b>TOTAL</b>	<b>9.143.520.00</b>	<b>100</b>	<b>5.356.47</b>

FUENTE: SNAC-INE-CORDEPAZ-CONSULT. SOTOMAYOR-1992

Los datos precedentes corresponden únicamente

<sup>29</sup> La superficie de pastoreo se refiere al área comprendida dentro de sus parcelas y no a los cerros o laderas

al área principal de Río Abajo.

#### a.4 Producción y rendimientos

En la zona de Río Abajo se produce una multiplicidad de productos agrícolas, entre hortalizas, legumbres, tubérculos, granos, forraje, flores, frutas y otros; gracias a los factores agroclimatológicos favorables, como también por su proximidad al principal centro de consumo que es la ciudad de La Paz; como se puede apreciar en el Cuadro 3 siguiente.

**CUADRO NO. 3**  
**PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS-AÑO 1992**

PRODUCTO	TOTAL PROD	SUP HAS	RENDIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA
ACELGA	54720	4.27	12815.58	AMARROS
APIO	5800	0.24	24145.79	AMARROS
ARVEJA	14458	3.97	3644.36	KILOS
BETERRAGA	128198	19.56	6554.64	KILOS
COLIFLOR	77566	9.54	8134.09	UNIDADES
FLORES	548010	20.51	26713.02	DOCENAS
FRUTALES	177840	6.11	29104.48	UNIDADES
HABA	36052	22.10	1631.13	KILOS
LECHUGA	144739	13.51	10714.00	UNIDADES
MAIZ	1021513	57.95	17626.62	UNIDADES
NABO	133038	14.21	9365.34	KILOS
PAPA	310007	37.50	8267.35	KILOS

PEPINO	18243	2.12	8603.58	KILOS
PEREJIL	10807	1.85	5827.63	AMARROS
RABANO	13133	3.34	3934.43	AMARROS
REPOLLO	177566	11.87	14955.30	UNIDADES
TOMATE	147210	27.13	5425.88	KILOS
ZANAHORIA	25007	4.80	5210.85	KILOS

---

FUENTE: SNAC - INE - CORDEPAZ - CONSULTORES SOTOMAYOR -  
Elaboración Propia/92.

Como se dijo, el sistema de producción es intensivo en pequeñas extensiones de terreno. Por lo general se producen dos y hasta tres cosechas al año, especialmente de hortalizas. Una forma muy común de explotación intensiva es la de cultivos asociados donde se producen dos y hasta tres cultivos a la vez, aprovechando el ciclo vegetativo de cada especie, como por ejemplo: la producción de zanahoria, asociada con productos de ciclos cortos como lechuga y rábano.

Estas formas de explotación son posibles gracias a la disponibilidad de riego durante la mayor parte del año.

En la época de invierno los agricultores aprovechan el lecho del río para producir especies forrajeras como ser: avena, centeno, cebada y otros. Por lo general los agricultores de ésta zona no disponen de

tierras altas (sin riego), por lo tanto no existen pisos ecológicos que les permita diversificar su producción y por lo tanto dispersar su riesgo.

En la comunidades de altura se ha podido constatar que su sistema de producción es muy similar a los Altiplano, debido a las condiciones climáticas e incluso topográficas de la zona. Al contrario del caso anterior, estas comunidades por lo general no disponen de tierras bajas (con riego). El producto principal es la papa, por sus ventajas de comercialización y de precio; se produce una vez al año y en muchos casos con gran eficiencia, los demás productos se cultivan principalmente para autoconsumo y para alimento del ganado.

En algunas de las comunidades de altura se ha optado por utilizar las serranías para cultivar la "tuna" en forma extensiva, sin que se haya podido identificar algún problema de explotación de "cochinilla".

Por lo general en la zona baja de Río Abajo la preparación de tierras y las labores de cultivo se realizan con uso intensivo de mano de obra, con ayuda de la yunta y de tractor en la roturación del terreno.

En Río Abajo se explotan las parcelas por lo general en forma indistinta; es decir, se siembra de todo durante el año, con excepción de algunos cultivos como el choclo, la papa y el tomate, ya que se trata de cultivos anuales.

Los rendimientos son muy homogéneos en toda el área principal, debido a las condiciones similares de suelos; riego, clima y fundamentalmente la tecnología tradicional que se utiliza. Son aproximadamente 25 los principales productos agrícolas que se obtienen de la zona de Río Abajo, como se puede observar en el Cuadro "D" de este capítulo.

CUADRO NO. 4  
DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE EN PORCENTAJE-AÑO 1992

PRODUCTO	CULTIVO VERANO	CULTIVO INVIERNO	TOTAL ANUAL
LECHUGA	3.20	39.90	21.55
HABA	40.89	1.89	21.39
MAIZ (CHOCLO)	13.73	10.64	12.18
PAPA	8.88	10.51	9.70
FLORES	5.06	6.40	5.73
TOMATE	6.52	2.50	4.51
BETERRAGA	4.63	2.20	3.42

NABO	3.37	3.20	3.28
REPOLLO	2.81	2.15	2.48
COLIFLOR	2.35	1.91	2.13
FRUTALES	1.71	1.49	1.60
ACELGA	1.01	1.73	1.37
BROCOLI	0.05	2.14	1.10
ZANAHORIA	1.14	0.71	0.92
PASTIZAL	0.60	1.16	0.88
ARVEJA	0.94	0.51	0.72
RABANO	0.79	0.26	0.52
PEREJIL	0.44	0.26	0.35
MANZANILLA	0.55	0.00	0.28
PEPINO	0.50	0.00	0.25
CEBADA	0.17	0.25	0.21
APIO	0.06	0.15	0.10
CEBOLLA	0.05	0.03	0.04
TORONJIL	0.03	0.03	0.03
SIN CULTIVO	0.52	9.98	5.25

---

TOTAL	100.00	100.00	100.00
-------	--------	--------	--------

---

FUENTE: SNAC-INE-CORDEPAZ-CONSULTORES SOTOMAYOR-  
Elaboración Propia/92

Estos datos nos muestran que no existe una clara preferencia o especialización en la producción de determinados cultivos, varían según la época del año como se dijo anteriormente. Paradójicamente el principal producto en cuanto a utilización de tierras es la "lechuga", a pesar de haber disminuído su

consumo considerablemente a raíz de la enfermedad del Cólera; le siguen en orden de importancia el haba, el maíz(choclo), papa, flores, tomate, beterraga, nabo, repollo, coliflor, frutales, acelga brócoli, zanahoria y otros<sup>30</sup>

En el mismo Cuadro se puede observar que la superficie destinada a pastizales es comparable con las extensiones destinadas a la producción de rábanos, perejil o manzanilla.

#### a.5 ACTIVIDAD PECUARIA.

La zona es eminentemente agrícola y no pecuaria, la existencia de ganado mayor, menor y aves, se debe principalmente a que las familias de los agricultores, parten de las ventajas que les ofrece cada especie animal para el autoconsumo, significa un capital de fácil convertibilidad y liquidez para ser utilizado en casos de necesidad. Significa también un ahorro y capitalización en el corto plazo.

La yunta es el medio de tracción mayormente utilizado y además de las ventajas

---

<sup>30</sup>

El orden de los cultivos no necesariamente significa que sean los más rentables o comercializables.

anteriormente señaladas es una herramienta de trabajo útil e indispensable. El número promedio de animales por hogar se puede apreciar en el Cuadro No. 5 siguiente.

CUADRO NO. 5  
NUMERO PROMEDIO DE ANIMALES POR HOGAR-AÑO 1992

ANIMALES	CANTIDAD	PROMEDIO
GANADO VACUNO	3.245	1.84
CERDOS	990	0.56
OVEJAS	3.540	2.01
CABALLOS/MULAS	208	0.12
BURROS	279	0.16
AVES	1.521	0.86
CONEJOS	5.040	2.86

FUENTE: SNAC-INE-CORDEPAZ-CONSULTORES SOTOMAYOR-  
Elaboración Propia/92

A partir de estos datos se verifica la poca vocación pecuaria que existe en la zona y es también destacable el hecho de que prácticamente no existen animales de carga. Esto último se justifica por el hecho de que no existen mayores distancias entre sus predios y sus viviendas y de éstos a los caminos de acceso.

Existen algunas granjas y criadores de cerdos,

siendo éstos muy pocos y por lo general pertenecen a personas que viven en La Paz y que han comprado terrenos a los agricultores de la zona, son por lo general profesionales o militares jubilados.

Por otra parte existe una Cooperativa de productores de leche en la localidad de El Palomar, con muy buenos resultados especialmente en cuanto se refiere al soporte en el ingreso familiar de los socios. Dicha Cooperativa ha servido de ejemplo para los pobladores de la región y de las comunidades vecinas, donde los animales por lo general, no reciben alimentación suplementaria, duermen a la intemperie o en corrales sin techo y son muy pocos los casos en que se hubiesen realizado prácticas de sanidad animal; principalmente en cuanto a control de enfermedades, desparasitación y otros.

Referente al manejo de ganado; en cuanto a la alimentación, ésta se la realiza en su mayoría dentro de la parcela (51%), debido a que prácticamente no existen áreas destinadas a pastoreo y la vegetación silvestre es muy pobre, además que la topografía es muy abrupta y no aconsejable para pastoreo por los accidentes que pueden sufrir los animales.

Los animales duermen aproximadamente a la

intemperie 56%, en corrales sin techo 34% y en corrales con techo 10%.

En cuanto al control sanitario, especialmente del ganado bovino; el 13% de los agricultores han realizado control de parásitos, el 16% control de fiebre aftosa, el 5% control de timpanismo y el 3% control de fasciola hepática. En los cerdos el 6% hizo control de triquina y de otras enfermedades el 3%.

En general se puede considerar la zona como sana y libre de enfermedades endémicas para el ganado.

#### **a.6. Asistencia técnica y económica**

Existe ausencia institucional en materia de transferencia de tecnología agropecuaria, siendo que el 7% de los agricultores recibieron algún tipo de asistencia técnica agrícola, principalmente del IBTA.

El IBTA conjuntamente con la FAO ha venido desarrollando un programa de ensayos con fertilizantes en las comunidades de Tahuapalca, Cebollullo, Cohoni y Santiago de Collana en parcelas demostrativas, sin haber llegado a la etapa de extensión y transferencia de tecnología.

**a.7. Aspectos financieros y crediticios**

Según los datos de los cuadros "6" y "7", únicamente el 3% de los agricultores recibieron algún tipo de crédito a través de los bancos comerciales, generalmente con Líneas de Crédito Refinanciado.

CUADRO NO. 6  
CREDITOS - OBTENCION DE CREDITO AGRICOLA-AÑO 199

OBTENCION DE CREDITO	# DE CREDITOS	PORCENTAJE
SI	44	2.50
NO	1718	97.50
-----		
TOTAL	1762	100.00
=====		

INSTITUCION DE CREDITO	# DE CREDITOS	PORCENTAJE
BANCO COMERCIAL	27	62.79
PARIENTES/RESCATISTAS	17	37.21
-----		
TOTAL	44	100.00
-----		

FUENTE: SNAC- INE- CORDEPAZ- CONSULTORES SOTOMAYOR  
Elaboración propia/92.

CUADRO 7  
DESTINO DEL CREDITO-AÑO 1991

DESTINO DEL CREDITO	PORCENTAJE
INSUMOS	22.92
MAQUINARIA	22.92
HERRAMIENTAS	10.42
ANIMALES	33.33
OTROS	10.42
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SNAC- INE- CORDEPAZ- CONSULTORES SOTOMAYOR-  
Elaboración propia/92.

Los datos de CORDEPAZ están referidos a los créditos que se han concedido el año 1991, por lo que no se tienen datos sobre préstamos del Banco Agrícola de Bolivia. En toda la zona principal los Bancos Comerciales han otorgado 27 préstamos con plazos desde 8 meses hasta 4 años, a la tasa de interés única de 13% anual, El total de créditos concedidos en 1991 es de 44.

El destino de los créditos es generalmente para compra de ganado (33%), insumos agrícolas (23%), maquinaria (23%), herramientas (10%), no especificado (11%).

La falta de apoyo crediticio en la zona dá lugar a que gente inescrupulosa, generalmente rescatistas, se conviertan en prestamistas con intereses de usura o que a cambio se aseguran la producción con precios fijados unilateralmente.

#### a.8 Comercialización

El sistema de comercialización es similar para toda la zona, no existen ferias locales ni otros centros de consumo que no sean la ciudad de La Paz; allí se sitúan en las inmediaciones del Mercado Rodríguez en lugares fijados para cada comunidad.

Por lo general, todos los productos se transportan a través de la carretera principal que cruza a lo largo el valle, desde Mallasa hasta Tirata. La producción proveniente del sector Illimani se transporta por esta misma carretera en época seca y en la estación de verano o de lluvias se utiliza la ruta que une Ovejuyo, Santiago de Collana y Tahuapalca.

Las comunidades que se sitúan a la margen occidental del valle como Yanari Alto y Bajo transportan sus productos por una vía secundaria que parte del camino que une El Alto y Sapahaqui.

El 96% de la producción se lleva al mercado, el resto se vende en la zona. De este total el 53% de los agricultores entregan su producto a los rescatadores, el 14% entregan a rescatadores minoristas y un 28% venden directamente al consumidor.

Por lo general, los agricultores llevan sus productos al mercado en transporte público y sólo un 10% lo hacen con vehículos propios.

Los principales cultivos que registran mayor rentabilidad y considerados como de mejor comercialización son en orden de importancia: choclo, papa, flores, remolacha, tomate, lechuga, repollo, habas y zanahorias.

La ciudad de La Paz es el mercado principal para todos estos productos y de acuerdo a los datos obtenidos por la Unidad de Investigación de SEMTA para el consumo de hortalizas, detallados en el cuadro # 8, se observa que los productos que se consideran más comercializables por los agricultores de Río Abajo están entre los que mayor demanda tienen en el mercado.

**CUADRO NO. 8**  
**ESTIMACION DE LA DEMANDA-AÑO 1991**

PRODUCTO (*)	DEMANDA (TM)	OFERTA (TM)	DEMANDA INSATISFECHA TONS. Mtr	OFERTA/ DEMANDA %
CHOCLO	1431.05	100	1331.05	6.99
LECHUGA	725.85	86.76	639.09	11.95
REPOLLO	350.61	107.10	243.51	30.55
TOMATE	1369.09	173.60	1195.49	12.68
NABO	567.24	55.60	511.64	9.80
RABANO	155.87	55.20	100.67	35.41
BETERRAGA	479.20	52.00	427.20	10.85
PEPINO	347.61	105.20	242.41	30.26
PEREJIL	63.58	38.22	25.36	60.11
HABA	1537.22	46.40	1490.82	3.02
ARVEJA	1294.96	52.40	1242.56	4.05
ACELGA	430.53	70.40	360.13	16.35
APIO	50.23	25.80	24.43	51.36
LACAYOTE	218.63	68.80	149.83	31.47
VAINAS	197.77	33.60	164.17	16.99
COLIFLOR	322.16	42.00	280.16	13.04

FUENTE: SNAC-INE-CORDEPAZ- CONSULTORES SOTOMAYOR-  
Elaboración propia/92.

(\*) Sólo se compara los productos que tiene registrado SEMTA

Asimismo, se puede observar que existe una gran demanda registrando índices muy bajos de

oferta en relación a la demanda de la ciudad de La Paz, siendo el más alto el perejil (60%) y el más bajo el haba (3%).

Esta oferta demuestra claramente un impacto negativo de la agricultura de Río Abajo, por ausencia de transferencia de tecnología, de asistencia técnica y uso de fertilizantes; el riego utilizado es con alto grado de salinidad y la contaminación industrial y doméstica hacen que la productividad agrícola disminuya considerablemente, siendo la producción de carácter intensivo, a esto se agrega que la frontera agrícola disminuye por efecto de la migración que existe de la ciudad de La Paz hacia Río Abajo; fenómeno inverso al comportamiento de las demás provincias del Departamento de La Paz.

#### **a.9 Infraestructura productiva**

Es muy poco lo que existe en la zona en cuanto a infraestructura productiva, prácticamente se reduce a los canales de riego construídos precariamente desde hace muchos años y a los defensivos que año tras año se van renovando.

Los canales y acequias son de construcción rudimentaria, sin ningún revestimiento de épocas anteriores a la Reforma Agraria, el mantenimiento se hace dos o tres veces al año

en forma comunitaria, manteniendo las líneas y la profundidad que ha permanecido invariable en el tiempo, sin mejoras.

Por lo general, este sistema es utilizado en la terrazas planas sobre el lecho del río de las comunidades desde Mallasa hasta la Carreras, de allí en adelante los canales distribuyen el agua en forma más uniforme debido a la topografía de la zona.

Las redes dejan mucho que desear, ya que por la forma precaria de su construcción, son interrumpidas permanentemente por los riachuelos y mazamorras que las cruzan, además que al no contar con revestimiento existen filtraciones considerables que reducen el caudal de las acequias, factor negativo para la producción agrícola que contaminan el Medio Ambiente.

En toda el área principal se tienen 49 canales primarios con una longitud total de 77.615 metros lineales, incluida la distancia de la toma del río hasta la comunidad y la longitud que atravieza el área de cultivo. De todas ellas 24 son intercomunales y 25 nacen y terminan en la comunidad.

Varios de estos canales sufren obstrucciones

similares a las de la carretera en tiempo de lluvias, especialmente por acción de las mazamorras. Diferenciando a los 25 canales de las comunidades desde Mallasa hasta Mecapaca y los 24 canales desde Avircato hasta Tirata se tiene que el tiempo promedio de interrupción en época de lluvias es de 4 y 5 semanas por año respectivamente.

En cuanto a los defensivos, existen 95 a lo largo del lecho del Río La Paz, de construcción rústica en los que se utiliza troncos, piedras y ramas unidos con alambre galvanizado.

CORDEPAZ ha iniciado un plan de construcción de gaviones y ya existen algunas obras construídas en varias comunidades; entre ellas tenemos: Huayhuasi 3.775 m<sup>3</sup>, Taipichullo 3.100 m<sup>3</sup>, Llacasa 2.884 m<sup>3</sup>, Huajchilla 993 m<sup>3</sup>, Avircato 1.617 m<sup>3</sup>, Yupampa 1.843 m<sup>3</sup> y Mecapaca 1.358 m<sup>3</sup>.

CORDEPAZ ha realizado otros trabajos de defensivos, o más propiamente encausamientos de las torrenteras, en algunos casos con sólo la ayuda de tractores y en otros con la construcción de gaviones. Entre lo más importantes tenemos: en Huaricana (Chaquerine) 4.500 metros cúbicos y , Kellkata 3.500 m<sup>3</sup>, Llauchi 800 m<sup>3</sup>, Mamaniri 600 m<sup>3</sup>, Cal y Canto

(Avircato) 300 m<sup>3</sup>, Huanuni 1.500 m<sup>3</sup> y Palomar 2.000 m<sup>3</sup>.

**b. Aspectos agroecológicos**

**b.1. Aspectos climáticos**

En la cuenca del Río La Paz se diferencian claramente dos climas diferentes, en el fondo del Valle donde las temperaturas medias anuales varían entre 17 y 19 grados centígrados y la precipitación entre 300mm a 400mm, considerando que cada 166,6 metros de elevación sobre el nivel del mar disminuye un grado centígrado en las alturas o zona montañosa, se tiene temperaturas promedio entre 6 y 9 grados centígrados y por el contrario aumenta la precipitación de 600 mm a 800 mm.

Luego de hacer una relación de promedios con las temperaturas máximas y mínimas podemos afirmar que el área de estudio responde al tipo clima seco, subhúmedo, semiárido.

Las diferencias de humedad son notorias, comparando las estaciones de verano y el invierno.

Dentro del aspecto climático se ve también el efecto que tiene la estación de lluvia en las

corrientes de los ríos, las cuales se hacen cada vez más fuertes y arrastran en su recorrido grandes cantidades de barro y piedras, lo cual origina las mazamorras; y son éstas las que inundan grandes extensiones de terrenos con cultivos además de obstaculizar los caminos y canales de riego; verificándose una vez más la hipótesis planteada en el estudio.

#### **b.2. Topografía**

La zona de Río Abajo se extiende a lo largo de un valle encajonado formado por el Río La Paz; el cual obtiene sus aguas inicialmente de los ríos Choqueyapu, Orkojahuirá, Jillusaya, Huacullani y Achocalla; estos a su vez se mezclan con las aguas servidas de la ciudad de La Paz.

Gran parte de la zona presenta un paisaje típico de valle interandino, con tierras empinadas de suave relieve cerca de las montañas. En este último período se ha visto el desarrollo de terrazas a los lados del río, y también por los numerosos torrentes de barro se han formado algunos conos de deyección, los cuales son de mucha amplitud y varios kilómetros, pero como sus aguas son salinas destruyen la tierra inutilizándola para la labranza durante 3 a 4 años. Pasado este

tiempo son utilizados y se puede ver que la mayor parte de los terrenos de cultivos se hallan sobre conos de deyección antiguos.

Las montañas que bordean el valle son bastante erguidas (Cerro Llacasa, Llauchí, Kelikata) en la ribera occidental y varias quebradas más pequeñas en la ribera occidental.

La pendiente promedio del río varía en toda su extensión, en la parte inicial es de 7% aproximadamente, de 2.3% en su parte media y de 4,2% en secciones inferiores.

Se distinguen en la cuenca del Río La Paz tres pisos ecológicos:

- El fondo del valle
- Terrazas altas
- Zona montañosa

#### FONDO DEL VALLE

Se caracteriza por presentar terrazas bajas del Río La Paz con depósitos recientes de grava, arena, limo producto de la erosión reciente. Son espacios ganados al lecho del río con suelos fértiles, "en limpio" aptos para la producción agrícola como se verá más adelante. Estas terrazas se distinguen notoriamente en las Comunidades de Mallasa,

Jupapina, Huajchilla, Taipichullo y Las Carreras.

### TERRAZAS ALTAS

Son depósitos lacustres que a través de tiempos geológicos se deslizaron desde Achocalla en forma de barro, depositándose en lo que actualmente es Mallasa, Jupapina, Lipari, Huajchilla, Taipichullo y las Carreras, llegando a tener espesores hasta de 40 metros sobre el nivel del río y disminuyendo a medida que se baja agua abajo, por ejemplo en las Carreras donde solo es de 3 metros.

Estas terrazas no se cultivan en la actualidad por falta de riego, solamente han servido para asentamientos humanos y para plantaciones de tunales. Por este nivel atravieza la carretera principal que va de Mallasa hasta Mecapaca.

Estas tierras sufren un proceso acelerado de erosión hídrica como se puede apreciar en el conocido "Valle de la Luna".

Los suelos son arcillosos pudiendo ser habilitados para cultivo con riego.

## ZONA MONTAÑOSA

Este piso ecológico se encuentra en ambos lados del Río La Paz y se caracteriza por estar en alturas considerables con relación al nivel de río con laderas muy empinadas. En éstas serranías se sitúan las comunidades de altura del área complementaria del Estudio.

En la margen occidental se encuentran las comunidades de Ayma, Llacasa, Yanari Alto y Bajo y en la margen oriental del valle se encuentran las comunidades de Santiago de Collana, Nuñumayuni, Luto y Chojo. Son suelos que sirven de pastoreo y de reserva.

### b.3. Geología

#### b.3.1. Aspectos generales y extensión observada

En general, el altiplano boliviano, es el resultado del relleno o deposición de sedimentos en varias cuencas endorréicas situadas al oeste de la Cordillera Real.

La región correspondiente a la cuenca de La Paz; aproximadamente desvío que hoy son las nacientes de los Ríos Achachicala-Chuquiaguillo, hasta Mecapaca; fue el escenario de varios y complicados eventos

geológicos cuyo resultado final son las rocas que en la actualidad afloran en los márgenes de los innumerables ríos y quebradas que fluyen en toda esta región.

La erosión de la Cuenca de La Paz, juntamente con la formación del Valle de Río Abajo pudo comenzar cuando un afluente del Río Beni, por erosión retrógrada habría cortado la Cordillera Real cerca de la latitud 16° 40' y capturó un río de la Cuenca de La Paz; ejerciendo una fuerte acción erosiva retrógrada hacia el Oeste y el Nor Oeste.

A partir de ese evento, hubo un cambio en los niveles de base de los principales ríos. En el Altiplano el nivel de base local fue el Lago Titicaca; mientras que en la Cuenca del Río La Paz, los constituyó el río homónimo.

En la evolución y socavamiento de su valle, el Río La Paz ejerció períodos notables de erosión, marcados por sus respectivos niveles de los cuales lo más relevantes son:

**La primera Epoca de Erosión**, marcada por lo deslizamientos y depósitos fluviales de Pampajasi.

**La Segunda Epoca de Erosión**, con la formación de los depósitos glaciales del Choqueyapu y de Miraflores.

La tercera Epoca de Erosión, con el Deslizamiento de Achocalla y los depósitos lacustres de la Florida-Aranjuéz.

La erosión y depósitos sedimentarios recientes. Entre Mallasa y el puente de Lipari al Este de la carretera y entre esta última localidad y Mecapaca al Oeste del camino carretero existen asentamientos humanos dedicados a la agricultura y a la actividad pecuaria como las ex-haciendas Jupapina, Ananata, Huajchilla, etc.

También es importante destacar que sobre la carretera misma se han producido asentamientos humanos encima de los sedimentos lacustres y el flujo de barro de Achocalla; como la población de Mallasa, Jupapina, Las Carreras, Lipari Taipichullo, Huajchilla y otras, donde el denominador común es la carencia de agua potable.

El río La Paz, desde su origen, en la misma cuenca homónima hasta las inmediaciones de Tirata, ha socavado un valle que aún no ha alcanzado un perfil geológico estable, razón suficiente para indicar y alertar sobre riesgos potenciales como deslizamientos, mazamorras, conos de deyección y otros.

Estos fenómenos atentan contra asentamientos

humanos y obras de infraestructura, su solución puntual, al escapar a los objetivos de esta descripción, resulta más difícil siquiera bosquejarla.

Sin embargo, en forma general, se puede indicar que para solucionar el problema de los Conos de Deyección; lo razonable sería programar para cada quebrada causante de éstos inconvenientes; de un adecuado proyecto de Corrección de Torrenteras y Canalización abierta de estos Ríos; además de la plantación de especies herbáceas adecuadas a las condiciones del lugar, en las laderas de los valles de estas quebradas; de modo que el agua de lluvia no erode el suelo y pueda fluir encima de él, libre de sedimentos.

Los problemas de deslizamientos, mazamorras y otros, deben merecer un programa puntual de proyectos de rehabilitación de suelos, para cada caso específico.

El agua de lluvia y corriente, constituye otro riesgo potencial al formar riadas que originan la destrucción de los terrenos de sembradío. Felizmente, la iniciativa de implantar estructuras de contención, en base a gaviones está resolviendo, aunque en forma parcial este inconveniente; se dice en forma parcial porque no se dispone de un medio para predecir que

año la precipitación pluvial será tan fuerte que pueda rebasar estas estructuras de contención.

Por otro lado, su contaminación y fuerte salinidad es otro riesgo para la salud humana y la actividad agropecuaria.

Para controlar la salinidad y contaminación del agua; sería conveniente proyectar su descontaminación y desalinización en estanques diseñados para tal efecto.

Sin embargo, los proyectos de corrección y canalización de las quebradas (para evitar la negativa acción de los conos de deyección) y los estanques para el control de la pureza del agua; quizá puedan resultar altamente costosos; en cuyo caso, se puede también pensar en la alternativa de traer agua más pura desde otros ríos o deshielos.

#### **b.4. CAUSAS ESTRUCTURALES DEL DESARROLLO AGRICOLA DE RIO ABAJO**

Los factores que generan un impacto negativo para la agricultura, son principalmente: erosión, inundaciones, mazamorras, salinidad y presencia de elementos contaminantes químicos y sólidos en el agua de riego.

Aunque es muy común, en toda la agricultura considerar las plagas y enfermedades una limitante para la agricultura, en Río Abajo no se da esta situación como una limitante, ya que las controlan fácilmente por medio de tratamientos periódicos con insecticidas y pesticidas.

Este mismo caso se da con los factores climáticos que pueden ocasionar desastres naturales como la helada, sequía, exceso de humedad, granizo y otras. Si bien se presentan las mismas con alguna intensidad en ciertas épocas del año, son controladas en gran medida por la ayuda del riego y por las épocas de siembra y cosecha de los cultivos.

#### **PROBLEMAS DE EROSION**

En la zona se dá la presencia de suelos aluviales muy recientes y terrazas aluviales antiguas con un nivel de erosión alto y que llegan a las terrazas de cultivo en forma de inmensas masas de barro en época de lluvias ocasionando grandes pérdidas económicas a los agricultores.

La fuerte erosión ocasionada por el deslizamiento de Achocalla produjo un flujo de barro de aproximadamente 20 kilómetros, desde Mallasa hasta Mecapaca. Este suelo sufre en

la actualidad un fuerte proceso erosivo por las lluvias ya que se trata de un suelo desprovisto de cubierta vegetal, tal es el caso del "Valle de La Luna". En esta terraza se ha dado un proceso acelerado de urbanización descuidando por completo la parte de forestación y conservación de la flora silvestre de la región. El único intento fue el de la implantación del Bosque de Mallasa que data de hace aproximadamente 25 años.

A lo largo de dicha terraza no se observan variedades de árboles u otras especies introducidas que puedan frenar el proceso erosivo, solamente algunas plantaciones de tunales. Esta situación se da por la falta de agua para riego.

Uno de los principales factores que contribuyen a acelerar el proceso de erosión especialmente de las laderas, son las permanentes quemas de la vegetación en invierno.

#### **PROBLEMAS DE INUNDACION**

Uno de los problemas con los que tienen que enfrentarse los pobladores del área principal es la fuerza de las riadas durante la estación de lluvias, que amenazan con destruir y erodar las terrazas. En varias oportunidades la

crecida del Río La Paz ha desbordado su cauce inundando las terrazas que se encuentran a la misma altura del lecho del río.

Los defensivos construídos rústicamente han salvado permanentemente de este problema a la comunidades ribereñas durante muchos años y aparentemente la construcción de gaviones no va a solucionar el problema en el mediano plazo ya que, se puede observar en Huayhuasi y Tapichullo que persiste y va en aumento el desnivel de terrenos.

Existen serios problemas de inundación en el área debido a las inundaciones producidas en los abanicos aluviales de los tributarios del Río La Paz; y a los desbordamientos del Río La Paz.

Las inundaciones en los abanicos aluviales de los tributarios ocasionan la deposición de barro salino y sin estructura, causando una reducción considerable en la fertilidad del suelo (Impacto Negativo)

El problema a salvar en estas áreas es de controlar las inundaciones mediante la construcción o reparación de defensivos a fin de recuperar su fertilidad hasta unas 400 hectáreas de tierra, superficie que se considera como apreciable para la extensión de

este valle.

Los desbordamientos del Río La Paz causan también daños considerables, quedando completamente destruidos los suelos en otros casos, las corrientes se llevan las partículas más fértiles y de textura fina del suelo, dejando atrás las partículas gruesas y de grava. Los daños económicos causados por estas pérdidas de suelo son considerables.

La superficie total de tierras actualmente protegidas en el lecho del mismo río es pequeña y se estima que en el curso de los últimos 20 o 30 años alrededor de 600 hectáreas se perdieron al río. Se debe, por tanto, hacer todo esfuerzo por recuperar y proteger estas tierras.

A través de un encausamiento del río mediante la reparación y/o a través de la construcción de defensivos y la construcción de estructuras permanentes de desviación podría, por tanto, servir tres fines:

- i) Protegería áreas adyacentes contra el avance progresivo de los bordes del río y contra la erosión.
- ii) Haría posible una utilización más completa de las tierras en el lecho del

río, muchas de las cuales podrían ser gradualmente elevadas mediante la deposición de sedimentos o lama acarreados por las inundaciones.

iii) Facilitaría una utilización más completa de los caudales bajos del río.

#### PROBLEMAS DE MAZAMORRAS

La acción de las mazamorras nace en los lugares donde desemboca el río La Paz, se hace más evidente desde Avircato hasta Millocato donde se sitúan los tres conos más importantes de la zona (Saithu, Chaquerine y Huanuni), las que arrastran grandes masas de barro que ocasionan, en algunos casos desastres en las áreas de cultivo, y cuando menos interrumpen los caminos y canales de riego.

Las mazamorras cuando llegan a los cultivos, además de causar daños económicos, inhabilitan las tierras cuando menos por tres a cuatro años, por el material que dejan y la salinidad de ese suelo.

#### PROBLEMAS DE SALINIDAD

Este es un problema que se presenta con mayor intensidad a partir de la localidad de

Avircato debido a que, los ríos tributarios en su desarrollo "lavan" las rocas del paleozoico, transportan y disuelven iones de sodio, potasio, magnesio y otros, contaminando las aguas; haciéndolas impropias para el consumo humano y para el crecimiento de cierto tipo de vegetales.

Estas aguas al desembocar en el Río La Paz van contaminando cada vez 'más los cultivos por medio de las acequias aguas abajo. De allí que las comunidades como Huayhuasi, Millocato o Tirata deben afrontar problemas de alto contenido de sales que se hacen visibles en la superficie de los terrenos, especialmente en invierno.

Este problema lo resuelven los campesinos "lavando" sus terrenos en verano cuando aumenta el nivel del Río La Paz, arrastrando en su caudal gran cantidad de limo y arenisca denominada "K'amana" y haciendo que se sedimente una capa superficial sobre sus terrenos para habilitarlos para la nueva siembra.

Este método es el más fácil y económico, existen además otras posibles soluciones que se presentan, pero que por su costo principalmente no las toman en cuenta. Entre las principales está la aplicación de

enmiendas consistentes en sulfato de calcio o yeso o formadores de ácidos como el azufre, o en su defecto ácido sulfúrico. Posteriormente a este tratamiento se debe aplicar estiércol de ganado vacuno de una camionada por hectárea cada tres años.

### PROBLEMAS DE CONTAMINACION QUIMICA

Otro factor limitante que puede ser muy perjudicial con el tiempo, es el alto contenido de residuos químicos y sólidos que arrastran las aguas del Río La Paz y que pueden ser muy tóxicas para los cultivos por el momento se controla ésta situación por simple observación de la coloración inusual del agua.

En este acápite interesa hacer hincapié en la contaminación de las tierras debido a su riego con aguas que contienen diferentes elementos químicos. Por lo tanto la pregunta pertinente es si las aguas son o no adecuadas para el riego en Río Abajo.

Para responder a esta pregunta se recurrió a diferentes estudios que miden la contaminación química de las aguas en diferentes puntos de su recorrido y en momentos también distintos. Con base en esos estudios, es decir, recurriendo a información secundaria, podemos

afirmar que efectivamente el río está fuertemente contaminado por desechos químicos de las industrias y por los desechos humanos. La evidencia reunida es la siguiente:

En investigaciones realizadas sobre el tema se ha logrado obtener un detalle general de las industrias existentes en la ciudad de La Paz, tipo de actividad, área industrial de la ciudad, muestras y análisis realizados en varios tipos de industrias. Los valores promedios que se presentan en este trabajo, son los siguientes:

CUADRO NO. 9

VALORES PROMEDIO DE CONTAMINACION INDUSTRIAL

CIUDAD DE LA PAZ (1974)

I N D I C A D O R E S

INDUSTRIAS	Q(l/s)	DBO	DQO	S.T.	S.S
INDUSTRIA LECHERA PIL	1.88	535	753	717	122
MATADERO MUNICIPAL	3.76	1316	3304	7124	1742
CERVECERIA BOLIVIANA NAL.	1.24	10330	15080	35819	----
INDUSTRIA TEXTIL	6.99	364	738	3539	144
INDUSTRIA TEXTIL LANERA	4.20	266	518	2486	200
CURTIEMBRES	1.65	1100	2732	8256	978
INDUSTRIA PAPELERA	2.71	260	395	837	276

FUENTE: Tesis de grado de "Estudio de la Contaminación de las aguas industriales en la ciudad de La Paz", Freddy Urquiza. UMSA 1974.

Con base en los datos que se incluyen en el cuadro,

el autor concluye que:

- "Todas las industrias cuyas aguas residuales fueron analizadas evacuan éstas con alto grado de contaminación, puesto que ninguna cuenta con unidades de tratamiento para eliminar o disminuir dicha contaminación".
  
- "Existe el riesgo futuro de que la zona baja de la cuenca del Río La Paz, alcance un grado de contaminación tal, que la zona se empobrezca como consecuencia del desarrollo de la zona alta".

El porcentaje de aporte industrial en el parámetro DBO, a la altura del puente de la Avenida Montes es del 91% y en el puente Lipari, a unos 16 Kms, es de 60%. Esto significa que existiría un efecto de descontaminación del río en función a la distancia de su recorrido<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Determinación del grado de contaminación de los ríos Choqueyapu y Orkojahuira de la ciudad de La Paz" - Leonardo Cuaquira La Paz 1975 UMSA.

CUADRO NO. 10  
CONTAMINACION DEL RIO CHOQUEYAPU-AÑO 1975

PARAMETRO	FUENTE	MEDIA	DILUIDA
	Hasta puente Teatro al Aire libre	Hasta la Confluencia con Orkojahuira	Hasta el puente Lipari
DBO (mg/l)	372	230	93
Sol. Tot (mg/l)	2534	9312	1381
Sol. Susp (mg/l)	1564	6831	837

FUENTE "Determinación del grado de contaminación de los ríos Choqueyapu y Orkojahuira de la ciudad de La Paz". Leonardo Coaquira La Paz 1975 UMSA.

El indicador DBO (demanda bioquímica de oxígeno), medido en mg/l muestra que la contaminación del Río Choqueyapu es mayor a la altura del Teatro al Aire Libre, que es 38% menor en la confluencia con el Río Orkojahuira, es decir a la altura de la calle 4 de Obrajes, y es aún menor a la altura del puente Lipari. En ese lugar es solo de un 25% del sitio en el que se observa la mayor contaminación, media a través del indicador mencionado.

Estos datos confirman la dilución que se observa en el curso del río, mecanismo a través del cual el río se descontamina por oxigenación, es decir hay un proceso de autodepuración que se confirma con otro estudio más completo.

En otro estudio que fue realizado en los tres ríos mencionados, pero principalmente en el Choqueyapu, se puede advertir que se confirma la capacidad del río para autodepurarse en el curso de una distancia que varía dependiendo del grado de contaminación que recibe el río en su paso por la ciudad de La Paz<sup>12</sup>

En efecto, a través del análisis en laboratorio de muestras logradas cada mes en 10 puntos diferentes del Río Choqueyapu se midió diferentes indicadores. El que estamos usando, es decir el indicador DBO, muestra valores muy diferentes en tres de los 10 puntos de observación. En Achachicala, cerca de la naciente del Río el DBO medido en mg/l es de 3.6, ese valor sube considerablemente a la altura del puente de la Avenida del Ejército a 250 mg/l y baja a 76 a la altura del Puente Lipari.

Sin embargo, si bien estos datos logrados entre 1976 y 1978 confirman la capacidad de autodepuración del río, ésta se redujo en los dos años del estudio desde un 50% en 1976 a 16% en 1978. Esto se traduce en la presencia de malos olores en el centro de la ciudad.

En 1978, el Río Choqueyapu necesitaba una distancia de 104 Kms. para autodepurarse. Esto significa que desde hace muchos años, toda la zona de estudio, es decir,

---

12

Análisis de las aguas de los cursos receptores de aguas negras, Río Choqueyapu, Orkojahuira e Irpavi" Instituto e Ingeniería Sanitaria UMSA 1976-1978.

desde Mallasa, donde seguramente la contaminación es un poco mayor que en Lipari, hasta Tirata, distante 52 Kms de La Paz, el río está contaminado, aunque en niveles distintos conforme aumente la distancia.

De hecho, el extremo sur de nuestra zona de estudio está aproximadamente a la mitad de la distancia que en 1978 se necesitaba para la depuración total del río. Es obvio que la distancia que ahora requiere el río, con mayor carga contaminante que en 1978, es mayor.

CUADRO NO. 11  
INDICADORES DE CONTAMINACION DEL RIO CHOQUEYAPU 1976-1978

PUESTO DE OBSERVACION	Q m3/s	OD mg/l	DQO mg/l	DBO mg/l	pH	S.S mg/l	S.T mg/l
Achachicala	1.31	7.44	24.0	3.6	7.1	753	1028
Av.Ejercito	2.26	6.20	560.0	250.0	8.1	1196	879
Lipari	6.48	5.21	206.0	76.0	7.8	3255	097

FUENTE: "Análisis de las aguas de los cursos receptores de aguas negras, ríos Choqueyapu, Orkojahuirra e Irpavi" UMSA Instituto de Ingenieria Sanitaria. La Paz, 1976-1978.

Achachicala (Km.0)  
Av. del Ejército (Km.5)  
Puente Lipari (Km 20).

En el cuadro se puede observar nuevamente que el río a la

altura de la Avenida del Ejército, está 69 veces más contaminado que en Achachicala<sup>33</sup>, al mismo tiempo que en ese lugar el agua del río es relativamente alcalina, y en Lipari no recupera la neutralidad relativa del agua en la naciente del río<sup>34</sup>

Finalmente, se advierte una creciente presencia de sólidos en el agua a medida que avanza en su recorrido. Ya sea en total o en suspensión, los sólidos aumentan, lo que refleja la gradual saturación de las aguas del río.

Ahora bien, uno de los más recientes estudios acerca de la contaminación del Río La Paz, confirma plenamente la hipótesis en el sentido que la contaminación en el centro de la ciudad es mayor, y que, si bien no totalmente, el río en su recorrido tiene una capacidad de autodepurarse.

Por otra parte, la conductividad eléctrica es otro indicador de mineralización del agua. La medición de este indicador muestra que en época seca la mineralización es importante en la Avenida del Ejército y exactamente igual en Lipari. Se debe llamar la

---

<sup>33</sup> Medido a través de mg/l de DBO (demanda bioquímica de oxígeno) que es convencionalmente aceptado para medir la contaminación química del Río Choqueyapu.

<sup>34</sup> La acidez o alcalinidad se mide a través del indicador PH que mide la acidez o salinidad del agua. Cuando este indicador está en 7 el agua adopta un nivel neutro de acidez-alcalinidad, cuando está por debajo de 7 es ácida y cuando está por encima de 7 es alcalina

atención acerca de que esta medición data de 1986<sup>35</sup>

En ese momento, la mineralización en el puente Lipari alcanzaba un valor mayor a los 66 mhos, es decir, un nivel de mineralización importante. Es razonable suponer que este indicador puede subir a su tope extremo, es decir igual o mayor a 1000 mhos, punto en el que el agua alcanza el nivel de mineralización extrema.

CUADRO NO. 12

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA Y SU RELACION CON TIPOS DE MINERALIZACION DEL AGUA EN EPOCA SECA Y DE LLUVIAS FECHAS: 29/8/85 Y 6/1/86

No	mhos/em	<100	100<C<200	200<C<333	333<C<666	666<C<1000
E 1	370				d	
2	340				d	
S 3	720					e
E 4	730					e
C 5	520				d	
A 6	690					e
119		b				
L 2	172		b			
U 3	300			c		
V 4	240			c		
I 5	250			c		

8 Ver: "Estudio de la contaminación del río Choqueyapu desde la ciudad de La Paz hasta Lipari". Graciela Espinoza H. Tesis de Licenciatura en Química. UMSA. La Paz, 1986

---

FUENTE: Tomado de Espinoza, 1986 Pag 178 Tabla #66

a =	mineralización muy débil	1 Achachicala
b =	" débil	2 Av. Montes
c =	" media acentuada	3 Av. Ejército
d =	" media	4 Calle 3 Obrajes
e =	" importante	5 Pte. Aranjuez
f =	" excesiva	6 Pte. Lipari

Este indicador nos muestra que, desde las comunidades más próximas a la ciudad, nuestra zona de estudio ya recibe aguas con mineralización importante en época seca. Si bien ese nivel se reduce en época de lluvias, a un estadio inferior, es decir al nivel de mineralización media-acentuada, de todos modos queda que se trata de una medición que data ya de hace 9 años<sup>36</sup>

En ese período es posible que el nivel de mineralización sea mayor especialmente en las comunidades que están afectadas por las mazamoras que arrastran sulfato de magnesio en grandes concentraciones. Lamentablemente no existe ninguna medición de la contaminación del agua más al sur de Lipari, pero es evidente que los canales de agua que descienden de las torrenteras arrastran sulfato

---

<sup>36</sup>

Durante el período en el que se realizó este estudio, se realizaba una investigación acerca de la contaminación del agua del Río Choqueyapu, con apoyo financiero y asistencia técnica japonesa, pero sus resultados son absolutamente reservados y no pudieron ser consultados.

de magnesio, incluso en época seca.

Esto sin duda contrasta con el bajo nivel de magnesio en las aguas del Río Choqueyapu en todo su recorrido hasta Lipari.

El agua del Río Choqueyapu contiene además concentraciones de potasio, sodio, calcio, hierro, manganeso, zinc, cobre, plomo, cromo, sulfato, cloruro, fluoruro, nitrato, nitrito, fosfato, cianuro, bicarbonato y amoníaco. En general se trata de niveles mayores a las normas de agua para bebida (consumo humano), pero menores a las normas internacionales para agua de riego, especialmente en el caso del hierro, mineral presente en cantidades superiores a las normas para agua de bebida. Este dato no debe ser entendido como la ausencia de problemas ya que se trata de valores a veces próximos a los máximos tolerados de acuerdo a las normas internacionales.

Esto último significa que con el curso del tiempo las aguas del Río La Paz pueden ser inadecuadas para el riego, momento que Espinoza estima en 10 años. Si ese plazo está bien calculado, falta solamente 1 año para llegar a ese momento. Obviamente este ejercicio no se refiere a las Comunidades en las cuales el río recibe una contaminación adicional por las mazamorras, como ha sido mencionado, es decir desde Avircato hacia el sur.

En suma, la contaminación mineral del agua del Río LaPaz, desde que el río Choqueyapu cambia de nombre, es decir

desde Lipari, es considerable y parece estar muy cerca de la total saturación, especialmente en época seca, estación en la que se impone el tratamiento de las aguas, sencillamente porque la concentración mineral que tienen en ese momento, es muy alta.

Obviamente las aguas del Río La Paz, no son aptas para el consumo humano, aunque la mayoría de las comunidades filtran agua del río cuando se agota su reserva de agua de lluvia.

#### **b.5. Recursos hídricos**

El caudal del Río La Paz es la única fuente de abastecimiento de agua para riego en casi toda el área principal, con excepción de las aguas de deshielo que se utilizan en le valle de Tahuapaica y Cebollullo.

De acuerdo a los datos obtenidos en el Departamento de Recursos Hídricos de CORDEPAZ, el caudal del Río La Paz, para una recurrencia de 100 años, es de 497 m<sup>3</sup> por segundo en Aranjuez, de 704 m<sup>3</sup>/ segundo en Yupampa y aumenta en la medida que el área que tributa es cada vez mayor.

Ninguno de los proyectos que, en diferentes etapas, se están adelantando en CORDEPAZ para dotar de agua potable a la zona de estudio. permiten el uso de esas aguas para el riego. Esto significa que a mediano plazo no hay fuente alternativa de agua para irrigar las tierras de Río Abajo, sino las aguas del Río La Paz.

Sin embargo, como se dijo anteriormente, estas aguas reciben la contaminación industrial y doméstica en la ciudad de La Paz y la contaminación de sales de los tributarios que bajan de las torrenteras, así como las sales que traen las mazamorras.

Al respecto, hasta hace poco el Departamento de Recursos Hídricos de CORDEPAZ estaba probando una planta de tratamiento anaeróbico del agua del Río La Paz, en la Comunidad Taipichullo. Se esperaba que a través de la sedimentación del agua, y mediante su paso por filtros de grava, disminuyera la carga de contaminantes con la que llega a la planta. Las pruebas realizadas hasta entonces, muestran que efectivamente las aguas adquieren un color menos turbio.

Por otra parte, en Huaricana existe un totoral que efectivamente filtra el agua al punto que ésta queda transparente. Es más, el examen bacteriológico realizado por personal médico de INLASA, demuestra que el agua que sale del totoral está desprovista de cualquier agente patógeno, como se discute en la sección correspondiente a la epidemia de cólera.

Ninguna de estas dos opciones para tratar las aguas del Río La Paz, han sido sometidas a una medición sistemática y por ello no se puede asegurar que se trata efectivamente de soluciones garantizadas. Sin embargo, los antecedentes en ambos casos, muestran que se trata de opciones en las que tiene sentido profundizar, antes de adaptarlas definitivamente o eventualmente desecharlas.

En ambos casos es evidente que se debe tomar en cuenta la resistencia de los campesinos, quienes identifican el tratamiento de las aguas, con la pérdida de nutrientes que para ellos resulta esencial. Es más, se identifica al agua cristalina como agua inadecuada e incluso peligrosa para los terrenos.

Ellos creen que si riegan sus terrenos con agua cristalina, se endurecerán debido a la pérdida de la materia orgánica que traen las aguas del río sin ser tratadas. Pero aún, los campesinos identifican la turbidez el agua con sus propiedades nutritivas, de modo que prefieren precisamente las aguas más turbias.

Estos elementos demuestran que con seguridad, habrá resistencia de los campesinos para el tratamiento de las aguas, al punto que la planta de Taipichullo ya sufrió la rotura de las tuberías que alimenta el estanque de sedimentación, de una forma que deja muchos indicios de haber sido un atentado.

Ahora bien, se debe aclarar la diferencia que existe entre el uso de las aguas en época seca, que en nuestro juicio es cuando hay que tratarlas, y su utilización en época de lluvias. En realidad esta es una diferencia fundamental, ya que en la época seca las aguas riegan los cultivos, y en época de lluvias son usadas para inundar los terrenos que serán preparados posteriormente para los principales cultivos.

Las ventajas son pocas ya que por la forma anárquica que

se distribuye el agua y por la poca tecnología que se emplea en ellas, además de las permanentes interrupciones que sufren, hace que este sistema sea considerado como deficiente. Probablemente las únicas ventajas del sistema se relacionan con el bajo costo y fácil mantenimiento.

En cuanto a desventajas tenemos: frecuentes cortes del canal, desbordes que ocasionan inundaciones, filtraciones, se obstruyen por crecimiento del pasto, en las tomas no existe un sistema de obstrucción en caso de crecidas del río. Además de la falta de una organización que regule el uso del agua como un Comité de Aguas.

Como se puede apreciar, se ha realizado un análisis económico tradicional en base al elemento "agua utilizada para riego en el área de estudio". Sin embargo, si se quiere demostrar, en forma cuantitativa, que evidentemente este elemento, tiene un impacto negativo sobre el medio ambiente, de ninguna manera conducirá a un resultado preciso. Esto porque existen otros elementos que requieren ser analizados, primero cualitativamente y luego ser cuantificados para llegar al resultado final.

Unicamente a raíz de la investigación amplia realizada, ha sido posible determinar que para conocer el grado de impacto del agua de riego en el área de Río Abajo, se necesita además determinar primeramente el grado cualitativo de los otros componentes de la actividad riego agrícola, como ser: (1) calidad del suelo, (2) calidad de la semilla, (3) calidad del producto, (4) uso o no de fertilizantes (5) grado de beneficio o perjuicio de

fertilizantes químicos (6) grado de beneficio o perjuicio de abonos naturales (7) frecuencia de riego secano (8) frecuencia de riego artificial (9) cantidad de riego secano (10) cantidad de riego artificial.

Se tratan de datos que sean resultado de otros estudios multidisciplinarios y de costo elevado, que de ninguna manera puede ser realizado por una sola persona ni por un grupo de personas. La programación y realización de este estudio multidisciplinario requiere la participación de diferentes profesionales y especialistas que responda a un proyecto microregional.

Con la preparación de esta tesis se intenta iniciar una concientización no solamente a las autoridades microregionales sino también a los profesionales economistas de la necesidad urgente de incentivar estudios multidisciplinarios como el planteado en este trabajo, a fin de dotar al profesional economista de las herramientas para poder evaluar un impacto ambiental. Actualmente las evaluaciones de impacto ambiental son de tipo cualitativo.

\*\*\*\*\*

## CAPITULO CUARTO

Una vez terminada esta investigación, se llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### Conclusiones Generales sobre el Medio Ambiente en el área de estudio

1. La preservación del medio ambiente no sólo es una necesidad, sino un deber del que se debe tomar conciencia a nivel individual (hombre, mujer, niña, niño).
2. Como país en vías de desarrollo, podemos aprovechar experiencias positivas y negativas de otros países, como por ejemplo evitar errores u omisiones cometidos por países desarrollo cuyos efectos negativos sobre el medio ambiente no eran conocidos al momento de ejecutar sus acciones propias del desarrollo y por consiguiente en el área de Río Abajo.
3. Por lo expresado en el punto que antecede, nuestro país a pesar de estar en vía de desarrollo tendría mayor opción a preservar el medio ambiente, sin considerar el factor financiero. Para el caso el área de Río Abajo, se tiene un ejemplo a la purificación de agua de técnica similar a la empleada en Egipto (ver anexo 1).
4. La agricultura bien manejada, a nivel microregional como puede ser el área de Río Abajo, tiene un impacto tanto microregional como global, positivo o negativo sobre el medio ambiente ya que no sólo implica la preservación del factor tierra, sino, la preservación del recurso agrícola genético, del ser humano

(consumidor del producto agrícola y animal) y del animal (consumidor del producto agrícola).

5. La conservación del medio ambiente forma parte del desarrollo económico y social de una microregión, de una región y por consiguiente del país.
6. Existe el instrumento legal (Ley del Medio Ambiente) para evitar un aumento en la degradación del medio ambiente nacional y más bien promover su conservación.
7. El economista es uno de los profesionales más llamados a considerar la preservación del medio ambiente porque (1) todos los elementos del medio ambiente son medios de producción, (2) la conservación del medio ambiente garantiza la satisfacción de las necesidades de las generaciones del futuro y (3) la conservación del medio ambiente forma parte del desarrollo económico y social de un país.

#### Conclusiones sobre el área de estudio

1. No existen información estadística ni estudios recientes del área de estudio.
2. La agricultura en el Area de Río Abajo es tradicional. No se utiliza tecnología agrícola. Poco uso de pesticidas y fertilizantes, sin asesoramiento técnico.
3. El agua utilizada para el riego del área es nitamente contaminada.

4. Confirmando la hipótesis, un estudio basado en la calidad del agua que se utiliza para riego en el área de Río Abajo, de ninguna manera es suficiente para evaluar el impacto ambiental.

### Recomendaciones

1. La recomendación de mayor importancia que se hace, como resultado de esta tesis, es la realización urgente de estudios multidisciplinarios del área como ser:
  - 1.1. Estudios edafológicos.
  - 1.2. Estudios que determinen la cantidad de agua utilizada en el riego (secano y artificial).
  - 1.3. Estudios que determinen la frecuencia de riego (secano y artificial).
  - 1.4. Estudios que determinen el grado de beneficio o de perjuicio del uso de fertilizantes químicos y de abonos naturales.
  - 1.5. Estudios que determinen el grado de degeneración del recurso genético.
2. Asimismo, para lograr la recomendación que antecede, se sugiere que:
  - 2.1. Dada la complejidad de los estudios de especialización que implica y el elevado costo que significa, una manera

de viabilizarlos sería recurrir a financiamiento internacional, a través de programas y proyectos a ser propuestos por las autoridades regionales y además no excluir a la provincia Murillo, como ha sido el caso en el último censo agropecuario de los planes de gobierno.

- 2.2. Sería conveniente incluir al departamento de La Paz, y por consiguiente la provincia Murillo y el área de Río Abajo, en el programa de zonificación geográfica iniciado por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Es deseo de la autora, haber contribuido con este estudio en algo, para iniciar, en un futuro de lo más inmediato posible, acciones para formar los elementos necesarios que requerirá el economista para poder evaluar el impacto ambiental en términos matemáticos.

\*\*\*\*\*

## ANEXO 1

### UNA EXPERIENCIA DE LIMPIEZA DE UN RECURSO HIDRICO NATURAL EN EGIPTO. LA LIMPIEZA DEL LAGO MANZALA

Si bien esta experiencia no está relacionada directamente con el tema de esta tesis, se ve conveniente mencionarla porque trata de calidad de agua y ayuda a tener una visión más amplia de cómo se puede lograr por medio naturales a mejorar la calidad de agua contaminada.

El lago Manzala es el lago costero más grande de Egipto, encerrado en el extremo noreste del Delta del Nilo, cerca de Puerto Said y del Canal de Suez. Una red de canales de drenaje industrial y agrícola que toman el agua del Nilo desaguan en el lago. Las aguas residuales sumamente contaminadas de estos canales han convertido al lago, que fuera en otras épocas el orgullo de los pescadores, en la pesadilla de un ambientalista. Y como si esto fuera poco, el agua del lago Manzala desemboca en el Mar Mediterráneo, y lo contamina.<sup>37</sup>

Muchos pobladores locales han dejado de comer los pocos peces que pueden pescarse ahora en el lago, donde la pesca ascendía antes a casi un tercio del total nacional. Hace tan sólo unas décadas, el lago suministraba una de las principales fuentes de proteína. El mújol y el róbalo, anguilas y camarones, hasta patos y codornices constituían la riqueza del lago Manzala, pregonada por vendedores ambulantes e inmortalizada

---

<sup>37</sup> Opciones. Revista del Desarrollo Humano. PNUD. 1994.

en las pinturas de las tumbas faraónicas. Todavía se envían peces desecados y frescos del lago a El Cairo, donde el público continúa comprándolos, pero los vendedores no revelan el lugar de origen.

Desesperados con la disminución de los recursos de la pesca, muchos pescadores se vieron forzados a adoptar medidas ilegales que dañan aún más al lago, tales como pescar por electrocución, construir corrales para peces y colocar series de jábegas en las desembocaduras de los canales.

Los males ecológicos de Manzala se deben no sólo a la contaminación, sino también a los proyectos de recuperación de tierras en las costas del lago y por la perturbación de patrones de circulación de las aguas debidas al cierre de una importante salida al mar. Otro factor que contribuyó a la degradación del lago fue la suspensión de la inundación anual del Nilo cuando se construyó el gran embalse de Aswan en la década de 1960. Esto le quitó al lago los ricos sedimentos que dejaban las aguas de las inundaciones y que proporcionaba una fuente de alimentación de los peces.

La limpieza del lago se ha convertido en una especie de símbolo nacional que demuestra la determinación de Egipto de preservar su medio ambiente.

La piedra angular del plan para cambiar completamente las condiciones del lago consiste en una innovadora tecnología de reducción de la contaminación de las aguas que se conoce como "marismas controladas", que podría servir de modelo para otros

países de la región.

Las marismas controladas estarán ubicadas en la desembocadura del canal de desagüe en el lago más sucio, el Bahr El Baqr, o Mar de la Vaca. Será el proyecto más grande de este tipo, diseñado para las cargas de contaminación más intensas y variadas, que se haya construido en todo el mundo hasta la fecha. Sin embargo su presupuesto de 11 millones de dólares, lo pone por debajo del precio de una planta convencional de tratamiento de las aguas con una capacidad mucho más pequeña.

El Bahr El Baqr desagua no sólo las aguas residuales municipales de El Cairo, sino también las aguas de sus desechos industriales. Estas incluyen cargas con contenido peligrosamente alto de metales pesados procedentes del cinturón industrial que se extiende al norte de la ciudad, además de escurrimientos colectados a lo largo de los 100 Kms que recorre el canal al pasar por las muy fertilizadas tierras de labranza.

Las marismas controladas funcionan de manera muy similar a un filtro de agua natural, consistente en un estanque de sedimentación seguido por una serie de canales de flujo controlado que se plantan con vegetación acuática. Cada una de las plantas que se utilizarán en el proyecto tienen características diferentes, ya sea que crezcan debajo o encima de la superficie del agua. Cuando las aguas contaminadas pasan por este sistema de filtración natural, las plantas absorben y desactivan los diferentes contaminantes en sus raíces, tallos u hojas. El jacinto acuático, por ejemplo, que es una planta flotante, se ha utilizado para recoger

sedimentos y contaminantes en suspensión en las aguas residuales.

Para el proyecto de Manzala, que ocupará una superficie de 280 hectáreas, los canales con marismas tendrán tres secciones distintas, donde se plantará espadaña, adea, chara y jacinto acuático, entre otras plantas. Algunas de éstas que se consideran seguras, con el tiempo se cosecharán, secarán y venderán como forraje o se utilizarán como materiales de construcción y combustible para cocinar. En la compuerta de desagüe de las marismas también se instalará un criadero de peces, exactamente en el punto donde el agua filtrada se desvía hacia el lago.

Los beneficios de un lago más limpio no se limitará solamente a los pescadores del lago ni a los consumidores de Egipto. Los niveles de la contaminación del Mediterráneo oriental podrían disminuir considerablemente si las aguas egipcias, como las que proceden del lago Manzala, llegan al punto de descarga en el océano después de pasar por un proceso de limpieza.<sup>38</sup>

La mejora de la calidad de agua con seguridad conducirá a una mayor diversidad de aves acuáticas y de especies de peces, tanto migratorias como no migratorias, así como de la vida vegetal.

Se tiene conocimiento que se han creado marismas controladas para todo tipo de clima y condiciones topográficas, tanto en

---

<sup>38</sup> Opciones. Revista del Desarrollo Humano. PNUD. 1994.

los países desarrollados como en los en desarrollo.

Este sistema ha funcionado en lugares como las Montañas de la Sierra Nevada y el Parque Everglades en el estado de la Florida, EEUU, y en tierras bajas de México y en Tailandia. Sirven para tratar desechos que se descargan de fuentes tales como minas, fábricas de papel, y plantas de enlatado de camarones y de procesamiento de azúcar de remolacha.

\*\*\*\*\*

## ANEXO 2

### INTRODUCCION DE GENERO EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

#### I. III CONFERENCIA MUNDIAL DE LA MUJER. NAIROBI, KENIA. 1985

Esta conferencia contó con la presencia de 2000 delegados gubernamentales que discutieron los temas principales de Igualdad, Desarrollo y Paz, y los subtemas de Educación, Empleo y Salud, donde adoptaron las "Estrategias de Nairobi para el Avance la Mujer hacia el año 2000".

La temática de las mujeres y el hábitat se abrió espacio. La importancia del tema radica en el hecho de que para las mujeres, el hábitat no es sólo un techo bajo el cual vivir, sino que incluye un espacio y las condiciones que limitan o posibilitan su plena participación en la producción y reproducción de las condiciones de vida de las familias y la sociedad, y en la vida política de los países.

Uno de los aspectos de las Estrategias de Nairobi es el del Medio Ambiente, cuya recomendación dirigida a los Estados en su párrafo 224 se transcribe:

"Garantizar a las mujeres igualdad de oportunidades que a los hombres para formar parte de la fuerza de trabajo asalariada en los programas de riego y forestación, así como en otros programas necesarios para mejorar la calidad del medio

ambiente urbano y rural".<sup>39</sup>

## II. OPORTUNIDADES PARA UN AVANCE EN EL ENGRANDECIMIENTO DE LAS MUJERES Y LAS NIÑAS.<sup>40</sup>

En menos de 14 meses se llevarán a cabo tres conferencias mundiales de importancia: la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo; El Summit Mundial para Desarrollo Social; y la IV Conferencia Mundial sobre la Mujer. Estas conferencias ponen a la mujer y las niñas como prioridad.

La Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo llevada a cabo en el Cairo (Egipto) del 5 al 13 de septiembre de 1994. El Programa de Acción, como el resultado principal de la Conferencia, representa el consenso global sobre las acciones a tomarse para dirigirse a los desafíos presentados por la población y de desarrollo en los próximos 20 años.

La agenda de la Cumbre Mundial para el Desarrollo Social que se llevó a cabo del 6 al 12 de marzo de 1995 en Copenhague, Dinamarca, establecía metas internacionales sociales y de desarrollo con enfoque especial en: (1) integración social, principalmente de los grupos marginados y con desventaja; (2) alivio y reducción de la pobreza; (3) expansión del empleo productivo.

---

<sup>39</sup> De Nairobi a Beijing: Temas y Propuestas sobre Mujeres y Hábitat. Carta Urbana 24. Mayo 1994. Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima.

<sup>40</sup> Women and Girls. Advance. A Newsletter for UNICEF Programme Officers. Special Issue: Preparing for Beijing. September 1994.

La IV Conferencia Mundial sobre la Mujer, a llevarse a cabo en Beijing, China del 4 al 15 de septiembre de 1995, con un enfoque hacia acciones para la igualdad, desarrollo y paz, establecerá la agenda para el avance de la mujer en el siglo XXI.

### III. LA DECLARACION DE YAKARTA - (4-14 JUNIO 1994)

Del 7 al 14 de junio de 1994, se llevó a cabo la II Conferencia Ministerial de Asia y el Pacífico sobre la Mujer en el Desarrollo, en Yakarta (Indonesia).

Dos areas con mayor relación a esta tesis son las siguientes:

1. El avance las mujeres tienen un bearing en paz y desarrollo, e implicaciones a todo nivel, y debería ser por lo tanto dirigido local, nacional, regional y globalmente. En particular, las mujeres como agentes y beneficiarias del desarrollo deben estar totalmente integradas en la formulación de políticas, planeamiento, toma de decisiones e implementación.
6. El alivio a la pobreza y la erradicación de la pobreza absoluta son fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible y el avance de las mujeres. Esfuerzos consistentes para alcanzar una participación balanceada de género son el requisito para el desarrollo total del potencial humano.

La Declaración de Yakarta tiene una sección titulada "Mujeres jóvenes y niñas", la cual está siendo incorporada en el Plan

de Acción de Asia y el Pacífico.

A continuación es una transcripción del objetivo estratégico No. 4: "Los gobiernos necesitan reconocer que las organizaciones juveniles están llegando a ser progresivamente partes activas efectivas en los programas de desarrollo. Las mujeres jóvenes y las niñas deberían estar activamente involucradas en el planeamiento, implementación y evaluación de actividades de desarrollo que tienen un impacto directo en sus vidas diarias".<sup>41</sup>

a. VOCES DE LA JUVENTUD EN LA DECLARACION DE JAKARTA.

Para la señora Gertrude Mongella <sup>42</sup> hacer participar a la juventud en los procesos preparatorios para la IV Conferencia Mundial sobre la Mujer, es vital y reconoce plenamente que las voces de la juventud representan voces de cambio y voces de futuro, de ahí la real importancia de su participación en la Conferencia, en un porcentaje de 50 y 50 entre hombres y mujeres jóvenes.

Con ese objetivo, del 1 al 5 de febrero de 1994 se llevó a cabo la Reunión Consultiva en Princeton, Nueva Jersey, EEUU, consistente en representantes juveniles de las organizaciones juveniles representando a las cinco regiones de las Naciones Unidas. Entre las

---

<sup>41</sup> Declaración de Yakarta. 4-14 junio de 1994.

<sup>42</sup> Secretaria General de la IV Conferencia Mundial sobre la Mujer a llevarse a cabo en Beijing, China, del 4 al 15 de septiembre de 1995.

recomendaciones principales adoptadas para guiar la participación de la juventud incluyen la preparación de informes juveniles regionales que incorporen perspectivas juveniles en las preparaciones regionales para la conferencia.

IV. CONFERENCIA SOBRE POBLACION Y DESARROLLO. CONFERENCIA INTERNACIONAL. EL CAIRO (EGIPTO).

Se transcribe a continuación la parte relativa a Población y Desarrollo Sostenible de la declaración promulgada por los parlamentarios reunidos en la Conferencia Internacional de Parlamentarios sobre Población y Desarrollo el 3 y 4 de septiembre de 1994 en El Cairo, Egipto:

"Los Parlamentarios de todo el mundo han reconocido desde hace mucho tiempo el delicado balance que debe existir entre población y recursos naturales. Nosotros creemos que el tema de la población no debe ser visto como un tema aislado, sino más bien dentro de un contexto más amplio de desarrollo sostenible del planeta, para el beneficio de la humanidad: la actividad económica que mejora la calidad de vida de todas las personas, a través de limitar el consumo excesivo y generando crecimiento productivo; aliviando la pobreza; logrando una producción agrícola e industrial sostenible, energía y recursos naturales en armonía con el medio ambiente; mejorando la calidad y los servicios de salud y el acceso a la educación. Las acciones que se tomen ahora para superar los problemas de población y desarrollo decidirán el curso futuro de la humanidad, La solución de dichos problemas es esencial

para asegurar la dignidad de todos los seres humanos. Adicionalmente, es esencial la formulación de nuevas y amplias políticas económicas que apoyen el desarrollo sostenible y el inicio de acuerdos internacionales basados en dichas políticas y enfoques".

En cuanto a la Equidad de Género y Acceso al Poder de la Mujer, declararon: "El acceso al poder de la mujer y la mejora de su status político, social y económico son fines importantes por sí mismos, Creemos también que el desarrollo humano no puede ser sostenido a menos que se garantice a las mujeres igualdad de derechos e igualdad de status. En este proceso las mujeres no deben verse solamente como beneficiarias del cambio, pero también como los agentes del cambio. Esto implica el realzar su propia conciencia de género. Creemos que la educación es simplemente el elemento más importante en el camino de la igualdad y el acceso al poder de la mujer. La educación también debe estar dirigida a eliminar los estereotipos negativos de género para poder mejorar el status de la mujer, con un enfoque dirigido a lograr la cooperación y la igualdad entre hombres y mujeres. Nosotros, entonces apoyamos firmemente las metas de educación enunciadas en el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo, como fue adoptado en el Cairo, y nos comprometemos a superar todas las barreras legales, sociales y culturales que existan en nuestros países que discriminan a la mujer y limitan su participación en la sociedad, incluyendo la vida pública y política. Hacemos un llamado a todos los legisladores del mundo para que se unan a nosotros para apoyar al acceso al poder de la mujer como una cuestión de prioridad nacional, y hacemos un llamado a todos

los gobiernos para que refuercen sus legislaciones en este aspecto.

V. MUJERES EN EL DESARROLLO. SIMPOSIO DE ASIA Y EL PACIFICO - (16-20 NOVIEMBRE, MANILA, FILIPINAS)

El Simposio de ONGs de Asia y el Pacífico sobre la Mujer en el Desarrollo, que fue a su vez el Foro de ONGs para la región, se llevó a cabo del 16 al 20 de noviembre de 1993 en Manila, Filipinas. Participaron aproximadamente 600 mujeres y hombres, representando a 500 ONGs de 35 países y áreas en la región.

VI. LA DECLARACION DE MARRAKESH - (27-29 MAYO 1994, MARRRUECOS).  
4)

Animadas por el proceso de paz iniciado por los países del Medio Oriente e Israel, más de 250 mujeres de Europa y el mediterráneo, que incluían mujeres parlamentarias, periodistas, líderes de Marrakesh, se exige a las Naciones Unidas a "...tomar las medidas urgentes y necesarias para asegurar la implementación y el cumplimiento de las resoluciones dedicadas a los derechos igualitarios de toda la gente de la región a la paz, prosperidad y desarrollo...". comunidades y empresarias, represenantes de ONG y otras mujeres destacadas, se reunieron para afirmar el rol de la mujer en la construcción de la paz en el Mediterráneo. El

---

4) Declaración de 28 párrafos emitida por los participantes de la Conferencia de Mujeres de Europa y el Mediterráneo: La Mujer y la Paz, llevada a cabo en Marrakesh, Marruecos, del 27 al 29 de mayo de 1994.

párrafo 10 de la Declaración

**VII. CAMINO A BEIJING. FORO ALTERNATIVO DE ONGs. REUNION DE LA SUBREGION ANDINA. LA PAZ 26-29 JULIO 1994.**

La reunión se llevó a cabo con más de 60 participantes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Chile. Los temas propuestos por la CEPAL fueron agrupados en tres temas principales: Desarrollo, Paz e Igualdad.

De acuerdo a un informe preparado por Lucía Echeopar <sup>44</sup>, el pensamiento hegemónico ya no habla de "desarrollo", sino de globalización de modernización, lo que homogeniza, ya no se habla de diferencias entre países ricos y pobres, ni de dependencia, ni de subdesarrollo, no se consideran las diferencias.

En el mencionado informe se sostiene que en los países de esta subregión, se están redefiniendo políticas y leyes en pro de la globalización, para responder a la tesis dominante. La práctica ha demostrado, dice el informe, que aunque la aplicación de políticas neoliberales ha tenido virtudes como ser la reducción de la inflación, reducción del gasto fiscal, privatización y aumento de las reservas para el pago de la deuda externa, estas medidas han sido llevadas a cabo a costa de los que menos tienen y en general afectan primero a las mujeres.

El interés de las mujeres, resalta el informe, es de rescatar

---

<sup>44</sup> Funcionaria del PMA, participante del evento.

la palabra desarrollo, poniéndole apellido: humano, sustentable, en equidad de género.

VIII. EXPECTATIVA POR LA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA MUJER - (SEPTIEMBRE 1995, CHINA).

La mujer ha progresado desde la I Conferencia Mundial sobre la Mujer llevada a cabo en 1975. /<sup>45</sup> Pese a eso, argumentan muchas mujeres/<sup>46</sup> que este progreso ha requerido de mucho tiempo y ha servido para mejorar las vidas de pocas mujeres del mundo. Gertrude Mongella <sup>47</sup> manifiesta que el progreso no ha sido percibido por las mujeres de todos los niveles de la sociedad, particularmente de las bases.

Las estadísticas confirman lo expresado por la señora Mongella. El número de la mujer rural que vive en pobreza casi se ha duplicado en los últimos 20 años y ahora consituyen por lo menos el 60% de la pobreza mundial, que se estima en 100.000 millones. Mientras que la mujer trabaja más horas que el hombre en Asia y Africa - hasta 13 horas - la mayoría de lo que hacen no es registrado, es subvalorado o decididamente no es valorado. En adición a eso, la inestabilidad civil y política ha desplazado a millones de mujeres y sus niños. Lo que más se desataca, es el hecho de que existe ausencia de

---

<sup>45</sup> I Conferencia Internacional de la Mujer, México, 1972.

<sup>46</sup> Advance, Women and Girls. Special Issue: Preparing for Beijing. Vol. 2, No. 1. Septiembre de 1994.

<sup>47</sup> Secretaria General de la IV Conferencia Mundial sobre la Mujer a llevarse a cabo en Beijing del 4 al 15 de septiembre de 1995.

mujeres en los procesos de toma de decisiones para llegar a la paz que tanto requieren sus familias y comunidades.

De ahí surgen las expectativas cada vez más crecientes de que de la Conferencia en Beijing van a surgir soluciones tangibles a los problemas que encaran las mujeres. La Conferencia deberá poner a la mujer en un plano irreversible para llegar a una participación equitativa en todos los niveles de la sociedad. Además deberá constituirse en los cimientos para un siglo XXI libre de discriminación y desigualdad de género. Las mujeres de todo el mundo, ven a la Conferencia de Beijing como el evento que originará resultados que cambiarán sus vidas y preparará un mundo listo para reconocer todos los derechos humanos a las mujeres y las niñas.

IX. INTEGRACION DE LA MUJER EN EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE.

Del 16 al 18 de noviembre de 1994, se realizó en Santiago de Chile la XX Reunión de la Mesa Directiva de la Conferencia Regional sobre la Integración de la Mujer en el Desarrollo Económico y Social de América Latina y el Caribe, en la cual se aprobaron acciones estratégicas, de las cuales se transcriben algunas que las considero de importancia:

Acción estratégica I.a.

Sensibilizar y capacitar sobre la perspectiva de género a quienes se encargan de formular y ejecutar leyes y políticas, con el fin de equiparar las oportunidades de acceso y participación de mujeres en los procesos de desarrollo de los

países y la equitativa distribución de sus beneficios.

Acción estratégica II.2..e.

Instar a los Estados de la región a suscribir y ratificar, antes de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer, la Convención interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer adoptada por la OEA.

Acción estratégica II.3.c.

Elaborar estrategias que tomen en cuenta las diferencias socioeconómicas y culturales de las mujeres, y crear las herramientas necesarias para asegurar que ellas tengan acceso, en igualdad de condiciones con los hombres, a todos los recursos productivos (tierra, capital y trabajo), y asimismo a los recursos tecnológicos y las líneas especiales de crédito.

Acción estratégica II.3.f.

Promover la realización de investigaciones que permitan un análisis comparativo de la situación de mujeres y hombres con respecto al trabajo y empleo en las zonas urbanas y rurales, desagregando la información por sexo, clase, etnia y región; evaluar asimismo el impacto de la apertura del comercio internacional en el empleo y las migraciones,

#### Acción estratégica II.3.g.

Establecer mecanismos para cuantificar y valorar la contribución económica del trabajo no remunerado de la mujer en el hogar, la agricultura, la producción de alimentos, la reproducción y la labor comunitaria; diseñar indicadores de género para valorar estos aportes al PIB, y definir como trabajadores, en el sistema de cuentas nacionales, a quienes desempeñan tareas no remuneradas.

La delegación de Francia hizo constar su reserva acerca de esta acción estratégica.

#### Acción estratégica II.3.h.

Procurar que la información estadística de todas las fuentes, especialmente la de los censos, de las encuestas nacionales y del sistema de estadísticas continuas, sea desagregada por sexo y etnia, en particular la relativa a mano de obra, salarios y sistemas de producción en general, tanto en el sector público como en el privado; revisar además las técnicas y metodologías de recopilación de datos, y garantizar a la sociedad civil el acceso a las estadísticas y la difusión de éstas a nivel nacional.

#### Acción estratégica II.4.k.

Incorporar en los programas de estudio temas sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible, la salud sexual y reproductiva y la equidad de género y mejorar su contenido, a fin de fomentar mayor responsabilidad y conciencia al respecto.

Argentina, Ecuador, El Salvador y Perú se reservaron su posición sobre esta acción estratégica.

Acción estratégica II.5.h.

Considerar los indicadores de salud de la mujer como indicadores del desarrollo del país.

Acción estratégica II.6.a.

Crear las condiciones materiales, técnicas y de capacitación para que las mujeres y los hombres, tomando en cuenta sus necesidades y perspectivas, contribuyan a la protección del medio ambiente tanto en las áreas urbanas como rurales.

Acción estratégica II.6.b.

Proporcionar y canalizar adecuadamente los recursos financieros necesarios para fortalecer la participación de las mujeres en la gestión del medio ambiente; comprometer el apoyo de la comunidad internacional, y especialmente de los organismos internacionales de cooperación técnica y financiera, para que se destinen mayores recursos financieros a la implementación de proyectos específicos relacionados con el buen uso y la protección de los recursos naturales.

Acción estratégica II.6.c.

Elaborar políticas, leyes, reglamentos y otros instrumentos, en todas las áreas y niveles pertinentes, para asegurar la protección del medio ambiente y los recursos naturales,

utilizando en esta tarea los resultados de reuniones especializadas, como el Programa 21, emanado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en 1992; instar a los gobiernos a que aseguren la equitativa integración y participación de mujeres y hombres en los procesos de planificación, diseño, formulación e instrumentación de políticas y programas sobre medio ambiente, así como en la realización de acciones concretas en este campo.

Acción estratégica II.6.d.

Solicitar a los gobiernos que instrumenten programas tendientes a sensibilizar y concientizar a la población en general con respecto al uso sostenible de los recursos naturales para asegurar la supervivencia de las futuras generaciones, y sobre la necesidad de esforzarse por mejorar y preservar el medio ambiente, en especial en aquellas regiones donde los costos ecológicos resulten particularmente onerosos para la población femenina.

Acción estragégica II.6.e.

Promover la investigación, a nivel gubernamental y no gubernamental, sobre la relación entre las mujeres y el medio ambiente, para determinar cómo interactúan ambas problemáticas, en especial en lo relativo a los recursos naturales, en los planos urbano y rural, con vistas a sustentar la formulación de las políticas correspondientes.

Acción estratégica II.6.f.

Promover a través de los programas de educación formal, y no formal, en los distintos niveles educativos, en los medios de comunicación y en las instancias donde se planifican las políticas de desarrollo, el concepto de desarrollo sostenible como inseparable de la eliminación de las desigualdades de género,

Acción estratégica II.6.i.

Abordar las cuestiones estructurales que inhiben el uso por parte de la mujer de técnicas de manejo sostenible de los recursos agrícolas y naturales, por ejemplo, las imperfecciones del mercado, la falta de tenencia de tierras, el limitado acceso a tecnologías apropiadas, capacitación y crédito, y los bajos niveles de participación en los grupos de gestión de los recursos de la comunidad.

Acción estratégica II.6.j.

Fortalecer la capacidad de las mujeres en la promoción del desarrollo sostenible, incluyendo el valor de la lactancia materna para la prevención de la degradación del medio ambiente.

Acción estratégica II.6.l.

Crear políticas ambientales y programas de educación que aborden los efectos sobre mujeres y hombres de la degradación ambiental y de las iniciativas de gestión en este campo.

Acción estratégica III.1.i.

Promover mecanismos de participación sistemática de las instituciones gubernamentales de la mujer en la elaboración y seguimiento de un enfoque integrado de las políticas económicas y sociales que garantice igualdad y equidad social.

Acción estratégica III.2.g.

Reforzar, o en su caso adoptar, las medidas necesarias para garantizar plenamente los derechos de las mujeres indígenas a un desarrollo sustentable en lo social, económico y político, en una atmósfera de respeto y solidaridad por sus propios valores, culturas y prácticas.

Acción estratégica III.5.a.

Mejorar la condición de las mujeres rurales mediante la inversión en el desarrollo rural, diseñando políticas y programas de empleo, y estableciendo medidas específicas (dotación de infraestructura, tecnología y servicios) que contribuyan a reducir la pobreza del sector y con ello la tasa de migración rural-urbana, y la consiguiente desarticulación familiar.

Acción estratégica III.6.a.

Revisar la legislación, las políticas, los planes, programas y proyectos, con miras a facilitar el acceso de la mujer a la tierra, los medios de producción y los recursos naturales.

Acción estratégica III.6.b.

Diseñar programas para apoyar las actividades que realizan las mujeres en el ámbito rural, entre otras la producción de alimentos, el empleo en la agroindustria y la comercialización de productos.

Acción estratégica III.6.e.

Sensibilizar y capacitar a los organismos públicos y privados del sector agropecuario así como a toda la población, sobre los derechos de las mujeres rurales.

Acción estratégica III.6.f.

Desagregar los datos productivos del agro por sexo y situación socioeconómica, a fin de hacer visible el aporte económico de las mujeres rurales a la producción agrícola.

Acción estratégica V.1.p.

Otorgar prioridad a las propuestas legislativas de orden económico que busquen asegurar el acceso de las mujeres a los recursos necesarios para su desarrollo integral, y asimismo al capital y al mercado.

Acción estratégica VII.2.b.

Propiciar una valoración positiva de la integración de las mujeres en el ámbito público y de los varones en el ámbito privado.

X. LOS PRINCIPIOS DEL PLAN DECENAL DE ACCIÓN PARA LA NIÑEZ Y LA

## MUJER <sup>48</sup>

El Plan Decenal de Acción para la Niñez y la Mujer fue una respuesta del Estado boliviano a la problemática social que enfrentan estos grupos., Reconoce que era necesario fortalecer el papel protagónico de la mujer y del niño para superarla.

Este Plan responde a compromisos asumidos con el país y la comunidad internacional plasmados en:

- La Constitución Política del Estado.
- La Convención sobre los Derechos del Niño de 1989.
- La Convención sobre Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer, ratificada en 1989.
- La Declaración de la Cumbre Mundial de la Infancia de las Naciones Unidas de 1990.
- La Estrategia Social Boliviana de 1991.
- El Decreto Supremo 22964 de Lucha Contra la Pobreza de 1991.
- La propuesta de Políticas Sociales para la Mujer de 1992.

---

<sup>48</sup> Plan Decenal de Acción para la Niñez y la Mujer. Presidencia de la República. Ministerios de Planeamiento y Coordinación, de Previsión Social, Asuntos Campesinos y Agropecuarios, Asuntos Urbanos, ONAMFA.

- La Estrategia Nacional de Desarrollo de 1992.
- La Ley 1403 que pone en vigencia el Código del Menor en 1992.

El Plan Decenal se sustenta en los siguientes principios:

**Impacto diferenciado de la pobreza.** La pobreza y las diferencias sociales agudizan la situación de la niñez y la subordinación de la mujer, particularmente en zonas deprimidas del área rural y en las zonas periurbanas.

**Indicadores agudos sobre la calidad de vida.** Los indicadores sobre la calidad de vida señalados en la Cumbre Mundial para la Infancia y en el diagnóstico de la propuesta de Políticas Sociales para la Mujer son bastante bajos. La mortalidad infantil y materna están entre las más elevadas en América Latina.

**El factor étnico y cultural.** La diversidad étnica y cultural en Bolivia no es una simple cuestión de idioma, comprende los aspectos más importantes de la vida humana, como la concepción de desarrollo y las formas de participación social por parte de la comunidad y de la sociedad local.

**Derecho a la vida.** Este derecho exige mejorar las condiciones de supervivencia de la niñez desde el momento de su concepción.

**Derecho al desarrollo.** La mujer y la niñez bolivianas tienen derecho a un desarrollo armónico e integral que garantice su

existencia a nivel físico, intelectual, afectivo y psíquico.

**Derecho a la seguridad.** El derecho a la seguridad de las mujeres, de los menores trabajadores y los de la calle, ya que las circunstancias por las que atraviesan se convierten en mecanismos de segregación, discriminación y abandono de su desarrollo.

**Derecho a la participación.** Este derecho induce a que la mujer y el menor sean tomados como sujetos activos en la familia, el Estado, la sociedad y las instituciones que velan por su protección y su desarrollo.

#### XI. IGUALDAD PARA LA MUJER BOLIVIANA Y EL ENFOQUE DE GENERO

La Subsecretaría de Asuntos de Género ha sido creada como parte de la Secretaría nacional de Asuntos Etnicos, de Género y Generacionales, dependiente del Ministerio de Desarrollo Humano en diciembre de 1993.

El principio de igualdad para las mujeres y el enfoque de género se concretó en las leyes de Participación Popular y Reforma Educativa.<sup>49</sup> Dentro del área de Mujer y Derecho, se introdujo el principio de igualdad de oportunidades y el enfoque de género en las dos reformas políticas más importantes de la actual administración: la Ley de Participación Popular y la Ley de la Reforma Educativa.

\*\*\*\*\*

---

<sup>49</sup> Sendas. Boletín Informativo. Diciembre 1994. Un año de reformas por la igualdad de oportunidades.

ANEXO 3  
EL NIÑO Y EL MEDIO AMBIENTE

I. EL NIÑO Y LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE <sup>50</sup>

Los mensajes sobre ambiente y desarrollo que surgieron de la Cumbre para la Tierra <sup>51</sup> mantuvieron su vigencia en 1993. El PNUD, PNUMA, UNESCO y UNICEF respaldaron la publicación de un libro titulado "Rescue Mission: Planet Earth, A Children's Edition of Agenda 21 (El Planeta Tierra: Una edición Infantil de Agenda 21), publicado por la ONG británica "Peace Child Internacional" (Niños de Paz Internacional).

El libro refleja los sentimientos de niños de todas las regiones a quienes se les pidió que describieran en palabras y mediatne ilustraciones qué significado había tenido para ellos la Cumbre para la Tierra. La obra también incluye colaboraciones de medio centenar de expertos y sugiere maneras prácticas en que los niños podrían complementar la obra de la Cumbre para la Tierra., para su presentación en la sede de las NNUU el Día de la Tierra, 22 de abril de 1994.

El 5 de junio de 1994/ <sup>52</sup> se presentó en Londres la película "Hijos de la Tierra", coproducida internacionalmente por

---

<sup>50</sup> Informe Anual de UNICEF. 1994. Nueva York, EEUU.

<sup>51</sup> Río de Janeiro, Brasil. 1992.

<sup>52</sup> Día Mundial del Medio Ambiente.

UNICEF. La película forma parte de una serie realizada de un proyecto a largo plazo cuyo propósito es documentar las vidas de 10 niños nacidos en 10 regiones distintas del mundo dentro de los 12 meses posteriores a la celebración de la Cumbre para la Tierra/<sup>51</sup>.

Desde países industrializados como Noruega y los EEUU hasta países en desarrollo como la India y Kenya, Hijos de la Tierra documenta las vidas de esos niños, sus familias y los ámbitos en que viven, y examina el significado para ellos de la Cumbre para la Tierra, ahora y en los años venideros. Se examinan cuestiones como la supervivencia, la protección y el desarrollo del niño en el contexto de esas comunidades, algunas de las cuales existen al borde de ambientes en proceso de cambio o sujetos a riesgos ecológicos.

UNICEF produjo asimismo un videofilme de 13 minutos sobre el medio ambiente, titulado Los Niños Primero.

La educación ecológica de los niños es un componente importante de los planes de UNICEF de incorporar la atención primaria al medio ambiente a las metas de mediados del decenio para los niños y en las metas para el año 2000.

#### III. CONCIENTIZACION SOBRE LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE EN LOS NIÑOS EN OTROS PAISES SUDAMERICANOS.

En Ecuador, los alumnos de 100 escuelas primarias y secundarias de 21 provincias individualizaron en 1993 los problemas ecológicos de sus comunidades y lograron el apoyo de

---

<sup>51</sup> Río de Janeiro, Brasil, 1992.

las municipalidades respectivas para darles solución. Esa campaña nacional mediante la cual todas las escuelas participaron en cursillos prácticos sobre el medio ambiente y trazaron mapas en los que se mostraban las regiones más afectadas contó con el apoyo de los medios de comunicación y de las autoridades locales.

En Brasil la experiencia va más lejos <sup>54</sup> ya que no sólo se está concientizando a los niños en el aspecto del medio ambiente sino que se les está educando. UNICEF apoya los procesos de educación ambiental dirigida al desarrollo de los niños, cuyo objetivo es mejorar la calidad de sus vidas y el manejo apropiado de su medio ambiente dentro de un contexto de desarrollo.

#### Proyectos ambientales en el Amazonas y Nordeste Brasileños <sup>55</sup>

- 1, Reciclaje de desperdicios. Una experiencia de los niños sobre el medio ambiente brasileño con alcance humano.

Beneficios en favor de los niños de la actividad de reciclaje de papel a cargo de los niños en sus escuelas:

- Un cambio de actitud hacia el medio ambiente. Los niños se dan cuenta de la utilidad del medio ambiente al cual deberían conservarlo sin la menor

---

<sup>54</sup> A. Kayayan. Representante de UNICEF en Brasil

<sup>55</sup> Environmental Education and Children. Two Brazilian Experiences, UNICEF. 1994.

pérdida. De ese modo se consideran parte de la naturaleza. Los niños se interesan más en el reciclaje de papel porque pueden ver su utilidad tanto para ellos como para la conservación del medio ambiente.

- Genera un interés en el trabajo cooperativo combinado con un alcance a la conservación. El trabajo en grupo crea un sentido de cooperación social entre los niños de la escuela con relación al tratamiento nuevo, productivo, útil, y orientado a la conservación que se debe dar al medio ambiente. El hecho de que los niños que trabajan en el proyecto de reciclaje ganan algo de dinero por esa actividad, significa que pueden satisfacer algunas necesidades mínimas básicas. Desde el punto de vista didáctico, esta actividad está diseñada para ayudar a los niños a convertirse en trabajadores independientes en el futuro y obtener un poco de acumen de negocios.
- Reciben papel de diferentes formas y tamaños para uso en sus actividades escolares.
- Induce a los alumnos a permanecer más tiempo en las escuelas. La actividad la realizan fuera del horario de clases.

**Beneficios en favor del medio ambiente:**

- Limpieza. La limpieza de las instalaciones de las

escuelas y de las áreas alrededor de éstas. No se debe ver el pedazo más pequeño de papel fuera de los basureros metálicos y de papel.

- El medio ambiente no es contaminado por más papel. La celulosa reciclada ya no es dañina para el medio ambiente.
- Se evita caída de los árboles. Se aumenta la estimación del valor de los árboles. Los niños están conscientes de que al reciclar 50 kilos de papel pueden prevenir que se corte un árbol.
- El compuesto transformado de los desperdicios es reutilizado para fertilizante vegetal de jardines y viveros tanto en las casas como en las escuelas de los mismos niños.

**Beneficios para la escuela y el sistema educativo:**

- Se provee a las escuelas de papel para sus actividades y éstas permanecen limpias a lo largo de todo el día y cada día.
- Se suplementa material didáctico fabricado con papel reciclado.

**Beneficio para la comunidad:**

- Limpieza en las casas de los propios alumnos.

## Material de educación ambiental.

Los niños ya están usando el primer libro sobre el medio ambiente escrito por ellos mismos como resultado de sus reflexiones, observaciones, entradas y salidas, discusiones y análisis llevados a cabo juntamente con sus profesores, padres e instituciones.

Una buena cantidad de material publicitarios didáctico en hojas de papel sueltas han sido producidos, dando ejemplos de los problemas causados por el desperdicio y sus efectos sobre la salud, la necesidad de reciclar y cómo el compuesto beneficia a la escuela, en la casa y en los jardines. Todo ese material se produce con papel reciclado.

2. Una experiencia sobre el Amazonas para alimentar a la niñez y proteger el medio ambiente.

Es un proyecto agroforestal donde la mujer participa en la toma de decisiones sobre la clase de semillas y de árboles que deben ser plantados en los módulos. En otras palabras, es la mujer la que decide qué vegetales o árboles necesitan ser plantados por constituir los elementos básicos que ella y su familia necesitan. La mujer participa en la preparación del suelo, cultivo y cosecha. Se hace cargo del desarrollo de los diferentes cultivos y también educa a sus hijos al determinar qué trabajos serán realizados por ellos. Utilizan el espacio disponible en sus casas o la comunidad para los viveros y para guardar la cosecha o los alimentos.

A los niños se los incorpora en el proyecto de dos maneras: como miembros activos en labores relacionadas a establecer e implementar las prácticas forestales y como miembros participantess en la educación técnica que reciben juntamente con sus padres y que comparten con otros niños en la escuela. Los niños ayudan a preparar la tierra, fertilizarla, plantar, llevar agua, cosechar y almacenar la producción. En la escuela reciben información sobre cómo operan los ecosistemas, la interrelación que existe entre el hombre y la naturaleza, y del cuidado que se debe tener para preservarla. Al retorno de la escuela, ellos ayudan en el proyecto. De este modo se forma la participación y se aprende los hábitos sobre los sistemas agrosilvicultores.

**Beneficio para la mujer:**

- El entrenamiento social y técnico ha resultado en un cambio de actitudes de la mujer hacia la conservación del medio ambiente, además de los beneficios económicos resultantes de la venta de la producción de ellas. La capacidad de la mujer en la toma de decisiones indicada anteriormente, promueve su estatus y las habilitar para expandir su rol femenino como madres y como administradoras de los recursos naturales.

**Beneficio para los niños:**

- Les ayuda a desarrollar la capacidad de adquirir, adaptar y enriquecer su conocimiento y prácticas agrícolas, como parte de un manejo apropiado del medio ambiente.

ambiente.

Beneficio para el medio ambiente:

La diversificación de cultivos y árboles sobre la base de las técnicas agrosilvicultoras, recuperará el suelo para la agricultura y para los bosques., Una investigación y uso apropiado de tecnologías regionales asegurará el manejo adecuado de ecosistemas. Esto logrará un mejor uso, protección y recuperación de las especies, medicinales, nutricionales, ornamentales y comerciales.

\*\*\*\*\*

## BIBLIOGRAFIA

- Alhéritière,** Dominique. Evaluación de los impactos en el medio ambiente y el desarrollo agrícola. Estudio de derecho comparado. FAO. Roma. 1983.
- Baudoin,** Mario J. W. Ph.D. Estrategia Multisectorial del Medio Ambiente. La Paz, Septiembre, 1991.
- Boutros-Ghali,** Boutros. 1992. Paz, Desarrollo y Medio Ambiente. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. Naciones Unidas. CEPAL. Unidad de Servicios de Información. Santiago de Chile, Agosto, 1992.
- Drucker, Peter F.** 1992. The Age of Transformation. Paper.
- Gallopín,** Gilberto C. 1977. Enfoques Alternativos en la Evaluación del Impacto Ambiental. Seminario sobre Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental, Fundación Bariloche, CIECA, San Carlos de Bariloche.
- Gomez-Gomez,** Carlos M. El análisis Costo-Beneficio y el Medio Ambiente. ILPES. Dirección de Proyectos y Programas de Inversión. Septiembre 1994.
- Gutman,** Pablo. 1994,. Países en desarrollo y negociaciones ambientales internacionales: los riesgos de la falta de información. Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales. Abril-Junio 1994.

- Patel, Mahesh S. Eliminating Social Distance Between North and South. United Nations Children's Fund. New York, N.Y. USA.
- Quesada, M. Carlos Dr. Memoria del Seminario/Taller sobre Canje de Deuda Externa para Naturaleza. Santiago, Chile, 3 al 5 de diciembre de 1991. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Sunkel, Oswaldo. 1978. La Dependencia y la Heterogeneidad Estructural. El Trimestre Económico, vol. XLC(1). Mexico, enero-mayo, 1978.
- Sunkel, Oswaldo y José Leal. Economía y Medio Ambiente en la perspectiva del desarrollo.
- Sunkel, Oswaldo. El desarrollo de la teoría del desarrollo. ILPES. Santiago de Chile. 1977.
- BANCO MUNDIAL. 1992. Desarrollo y Medio Ambiente., Informe sobre el Desarrollo Mundial. Banco Mundial, Washington, D.C.
- BANCO MUNDIAL. 1994. Learning from the Past, Embracing the Future. The World Bank Group. Washington, D.C. USA. July 1994.
- BOLIVIA. 1992. Ley No. 1333 del 27 de abril de 1992. Medio Ambiente. La Paz. Bolivia.

Dirección de Política Económica y Social, Cooperación Técnica Alemana. Ministerio de Planeamiento y Coordinación. República de Bolivia.

**MIN. PLANEAMIENTO.** 1992. Plan Decenal de Acción para la Niñez y la Mujer. Presidencia de la República. Ministerios de Planeamiento y Coordinación, Educación y Cultura, Previsión Social y Salud Pública, Asuntos Campesinos y Agropecuarios, Asuntos Urbanos y ONAMFA.

**MINISTERIO DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE.** 1994. Plan General de Desarrollo Económico y Social de la República "El Cambio para Todos". Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Secretaría Nacional de Planificación. Subsecretaría de Estrategias de Desarrollo. Dirección de Estrategias. Octubre 1994.

**OMM.** 1992. Cambios Climáticos. Medio Ambiente y Desarrollo, Opiniones de dirigentes del mundo. Organización Meteorológica Mundial Ginebra, Suiza, 1992.

**PNUD/FAO.** 1988. Documento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y FAO a través del Proyecto BOL/88/021. Fortalecimiento Institucional del MACA. J. Caballero, A. Paniagua, J. Krause, J. Valdez, A. Peres, P. Mendez, H. Nogales.

**PNUD.** 1991. El Desafío del Medio Ambiente. Informe Anual del

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 1991.

- PNUD.** 1994. Opciones. Revista del Desarrollo Humano, PNUD.
- PNUD.** 1994. Informe sobre Desarrollo Humano 1994. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Nueva York, EEUU. Marzo de 1994.
- PNUMA.** 1992. Resúmen de Prensa del Programa 21. Cumbre para la Tierra. Conferencia de las NNCU sobre el Medio Ambiente y el desarrollo. Río de Janeiro, Brasil, 3 al 14 de junio de 1992.
- PNUMA.** 1993. Informe Anual del PNUMA 1992. Veinte años después de Estocolmo. Nairobi, Kenya.
- SENDAS** BOLETIN INFORMATIVO. 1994. Sendas. Boletín Informativo. Un año de reformas por la igualdad de oportunidades. Diciembre de 1994.
- UNICEF.** 1993. Estado Mundial de la Infancia. Fondos de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- UNICEF.** 1994. Goals and Targets for Social Development. Priorities for Children by the Year 2000. Asia and Pacific Ministerial Conference in Preparation for the World Summit for Social Development. October 12-18, 1994. Manila, Philippines.

- UNICEF, 1994. Asia and Pacific Ministerial Conference in Preparation for the World Summit for Social Development. Goals and Targets for Social Development, Priorities for Children by the year 2000. Manila.
- UNICEF. 1994. Environmental Education and Children. Two Brazilian experiences. UNICEF.
- UNICEF. 1994. Declaración de El Cairo. Conferencia Internacional de Parlamentarios sobre Población y Desarrollo. 3-4 de septiembre de 1994.
- UNICEF. 1994. Women and Girls. Advance. Newsletter for UNICEF Programme Officers. Special Issue: Preparing for Beijing. September 1994.
- UNICEF. 1994. Informe Anual de UNICEF.

\*\*\*\*\*



El riego agrícola en el área de Río Abajo (La Paz) y su  
impacto sobre el Medio Ambiente  
Tesis de Grado de Rosario Burgoa Humérez - Diciembre 1995

El estudio parte de un análisis dentro del campo especializado en Medio Ambiente, a nivel global, continental y nacional, para ser aplicado al estudio microregional del área de Río Abajo. Tanto en los países industrializados como en los del tercer mundo, se han realizado estudios de impacto ambiental, enfocados a medir cualitativamente el impacto. La medición cualitativa la efectúa el especialista en medio ambiente, pero la medición matemática deberá ser efectuada por el economista a fin de cuantificar el impacto que puede ser positivo o negativo.

Se trata de averiguar el impacto que tiene el agua utilizada para riego en el área principal proveedora de productos agrícolas a la ciudad de La Paz. Siguiendo el camino tradicional de análisis desde el punto de vista del economista, se toman en cuenta diferentes estudios especializados de la calidad de agua, con el resultado de que la hipótesis de que "un estudio basado en la calidad del agua utilizada en el riego agrícola del área de Río Abajo, no es suficiente para evaluar el impacto ambiental" queda comprobada, llegándose a la conclusión y recomendación principales de que se necesita tomar en cuenta otros elementos componentes del ecosistema que tienen que ver con la actividad de riego y que requieren ser analizados primero cualitativamente y luego ser cuantificados para llegar a un resultado preciso. Se trata de datos que sean resultados de otros estudios multidisciplinarios (edafológicos, geológicos, hidrológicos, manejo de cuencas hidrográficas, de recursos naturales, etc.) y de elevado costo, que de ninguna manera pueden ser realizados por una sola persona o profesional. La programación y realización de tal estudio multidisciplinario requiere de la participación de diferentes profesionales y especialistas que respondan a un proyecto microregional específico. Dentro de las conclusiones y recomendaciones a que se llegan están la necesidad de iniciar estudios como ser: calidad de suelo, calidad de la semilla, uso o no de fertilizantes, grado de beneficio o perjuicio de fertilizantes químicos, grado de beneficio o perjuicio de abonos naturales, frecuencia de riego secano, frecuencia de riego artificial, cantidad de riego secano, cantidad de riego artificial, calidad del producto, etc., estudios que constituyan la base y la herramienta para el profesional economista a fin de medir el impacto ambiental, no sólo del área de estudio sino de cualquier otra área y como efecto no sólo del riego sino de cualquier otra actividad económica o social.