







# Área Medio Ambiente

## **Informe final**

de la consultoría sobre Medio Ambiente en el marco del  
**Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología  
e Innovación**

**Coordinador: Robert E. Uhlig**

**Colaboradores: Alejandra Ferenczi, Valentín Picasso,  
Alicia Failde**



**Octubre de 2008**



## **CONSTRUYENDO UNA ESTRATEGIA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

El gobierno de la República Oriental del Uruguay ha entendido prioritario impulsar acciones de política pública en el área de Ciencia, Tecnología e Innovación a los efectos de aprovechar las oportunidades que surgen para alcanzar el desarrollo económico y social que antes nos resultara esquivo. La globalización y la nueva economía basada en el conocimiento exigen contar con mano de obra más calificada, desarrollar capacidades de aprendizaje permanente, disponer de centros de investigación competitivos internacionalmente y con impacto nacional, y generar redes interinstitucionales para sacar el mayor rendimiento social a la interrelación entre educación, conocimiento, ciencia y tecnología.

Iniciar decididamente dicho camino permitirá enfrentar con éxito la dura competencia internacional, continuar creciendo en el mercado global y generar cada día más y mejores empleos para una fuerza laboral más calificada. También abrirá la posibilidad de avanzar hacia una mayor equidad, pues potencia como recurso de base el desarrollo del conocimiento, un activo cuya propiedad se puede repartir de manera más igualitaria que el capital o los recursos naturales. Avanzar en esta dirección implica afrontar muchos desafíos y construir nuevas alianzas con el sector privado nacional, generando condiciones para levantar restricciones que traban su desarrollo.

Las principales áreas de acción emprendidas por el gobierno nacional en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación hasta el presente fueron: 1) el diseño de una nueva institucionalidad que permitiese superar la dispersión heredada así como optimizar recursos y capacidades existentes; 2) el inicio de un proceso de elaboración programático-estratégico dirigido a concretar por primera vez en nuestro país un Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI); y 3) consolidar el apoyo financiero que de sustento incremental y permanente a dicha política pública en el sector.

El diseño institucional comenzó por la creación en Abril de 2005 del Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI), integrado por el Ministro de Agricultura y Pesca (MGAP); el Ministro de Industria, Energía y Minería (MIEM); el titular de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP);

el Ministro de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministro de Educación y Cultura (MEC), quien lo preside. Posteriormente, en diciembre de 2006 el parlamento aprobó la ley 18.084 que confiere rango legal al GMI, y le otorga un rol central en la fijación de lineamientos político-estratégicos en Ciencia, Tecnología e Innovación. La norma avanza en el nuevo diseño estableciendo cometidos y competencias a otros dos relevantes actores: la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) brazo operativo de las políticas públicas y las prioridades del Poder Ejecutivo en el tema; y el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), que fue ampliado y revitalizado como órgano de consulta y asesoramiento del sistema.

En relación al soporte financiero incremental para la Ciencia, Tecnología e Innovación la tarea se focalizó en dos frentes complementarios. Por una parte, se aprobaron nuevos recursos en leyes presupuestales y de rendición de cuentas, así como estímulos específicos al sector privado derivados de las reformas tributarias y exenciones fiscales a inversiones productivas innovadoras. Por otra parte, se negociaron y obtuvieron recursos de dos préstamos específicos, uno del Banco Mundial y otro del Banco Interamericano de Desarrollo concretados en 2007 y 2008, y una nueva cooperación de la Unión Europea destinada a promover emprendimientos diversos para fortalecer el Sistema Nacional de Innovación en Uruguay.

En lo que respecta a las definiciones político-estratégicas en Ciencia, Tecnología e Innovación, inicialmente el Gabinete Ministerial de la Innovación identificó algunos sectores prioritarios para la promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación como ser las cadenas agroindustriales; la salud y la farmacéutica; la biotecnología; las alternativas energéticas; el complejo turístico; el medio ambiente y los recursos naturales; y las tecnologías de la información y comunicaciones.

Para avanzar y profundizar en dichas prioridades, el Gabinete encomendó a su Equipo Operativo (conformado por Miguel Brechner por el MIEM; Pablo Chilibroste por el MGAP, Fernando Lorenzo y Carlos Paolino por el MEF; Edgardo Rubianes por la OPP; e inicialmente Amilcar Davyt y luego Rafael Canetti por el MEC) seleccionar, contratar y monitorear una serie de consultorías de técnicos independientes de reconocida capacidad.

Estos técnicos trabajaron con base en términos de referencia específicos y realizaron análisis y propuestas de instrumentos para promover la innovación en los sectores priorizados. También fueron contratados otros estudios, de corte más sistémico, como ser redes de innovación público-privadas; e innovación e inclusión social.

El procedimiento de las consultorías incluyó diferentes etapas. La primera de confección de un documento borrador por parte de los diversos consultores; la segunda consistente en un taller con actores calificados invitados donde se discutió el documento; y la última referida a la presentación del informe final enriquecido con los aportes realizados en los talleres respectivos.

Es de señalar que las consultorías y la organización de los referidos talleres, así como la publicación de estos documentos finales, fueron financiadas con fondos provenientes tanto del préstamo del Banco Mundial (Fortalecimiento del Sistema de Investigación e Innovación, FOSNII) como de una donación del Fondo Coreano de cooperación ejecutado por el Banco Interamericano de Desarrollo (ATN/KK-10271-UR).

Estos documentos están disponibles en la página web de la ANII ([www.anii.org.uy](http://www.anii.org.uy)) y la presente serie de publicaciones tiene como objeto favorecer aún más su difusión pública. Cada uno de los informes constituye un valioso aporte en sí mismo, pero además son parte de los insumos y anexos que el Equipo Operativo está utilizando en la redacción del borrador de síntesis final del PENCTI. Dicho borrador del Plan será presentado al Gabinete Ministerial de la Innovación para que este considere y realice las consultas e intercambios pertinentes con los distintos actores del Sistema Nacional de Innovación y, en particular, con su órgano de asesoramiento, el CONICYT, tal como lo establece la nueva legislación.

Equipo Operativo  
Gabinete Ministerial de la Innovación

Octubre 2008

## Resumen Ejecutivo

La construcción de una política de Estado en CTI, en un tiempo de renovación de la base técnica y productiva para adaptarse a nuevos paradigmas científicos y tecnológicos, implica la consideración de una amplia variedad de aspectos.

Un aspecto medular a tener en cuenta es el carácter sistémico de las acciones en CTI derivadas de la propia complejidad del desarrollo científico y tecnológico. Es en este sentido que la preocupación por el medio ambiente y los recursos naturales aparece en escena. Este es un tema transversal que involucra todas las áreas identificadas para el PENCTI.

En particular en los últimos 5 años el tema se ha vuelto crucial. La coyuntura económica mundial ubica a Uruguay ante la oportunidad de explotar sus recursos naturales al máximo. El buen uso de los recursos naturales y el prevenir los problemas ambientales son fundamentales para el desarrollo de un país.

El documento hace una reseña del marco normativo e institucional, brinda un breve diagnóstico de la situación de los elementos claves que integran el medio ambiente (agua, suelo, aire y biodiversidad), y describe como las actividades productivas del país repercuten sobre estos elementos. Seguido al diagnóstico se describen las prioridades consideradas estratégicas para un buen manejo de los RRNN y conservación del medio ambiente.

En función del análisis se concluye que la gestión de los bienes naturales sigue siendo esencialmente estatal y con un enfoque de norma y control.

El examen de la situación muestra que este enfoque, aunque valioso, tiene problemas: normas ignoradas y evadidas, problemas para llevar adelante el monitoreo, requerimientos de información especializada y de alto costo, entre otros.

Si estamos de acuerdo en que se trata de promocionar un Uruguay natural, productivo y sustentable, esto implica grandes desafíos y el Estado juega un rol muy importante como guía para lograrlo. El enfoque de norma y control con el Estado como único actor tiene que ser complementado y muchos países han adoptado instrumentos económicos como complemento para el manejo de los recursos naturales y ambientales.

### **Algunas acciones prioritarias a encarar:**

**i)** concientización, educación e información. Es necesario involucrar a toda la población en el cuidado del medio ambiente, mediante la educación a todo nivel.

**ii)** fortalecimiento y coordinación institucional. Se destaca la necesidad de contar con instituciones fuertes y con los recursos necesarios. El carácter de transversal de las actividades requiere además una fuerte coordinación entre los actores públicos y privados que puede conseguirse a través de la formación de redes.

**iii)** evaluación de impactos, introducción de innovaciones, sistema de información y monitoreo. Uruguay productivo natural y sustentable hace necesario evaluar los impactos ambientales de los distintos sistemas productivos y aplicar tecnologías e innovaciones disponibles, en especial aquellas desarrolladas localmente. Además es necesario garantizar la calidad de los procesos y productos terminados para obtener mejores condiciones de colocación. En este proceso, es fundamental tener un buen sistema de información que permita monitorear las variables ambientales.

## **Índice**

### **I. Introducción**

### **II. Panorama General**

### **III. Situación Del Uruguay**

#### III.1 Marco Normativo E Institucional

Los Organismos Involucrados

La Regulación Específica

#### III.2 Situación Actual

Los Elementos

1. Agua

2. Suelo

3. Aire

4. Biodiversidad - Recursos Genéticos

Las Actividades Y Sus Impactos

#### 1. Urbanización Y Actividad Industrial

1.1 Residuos Sólidos

1.2 Efluentes Líquidos

1.3 Emisiones Atmosféricas

#### 2. Actividad Agropecuaria

2.1 Agricultura

2.2 Ganadería

2.3 Forestación

2.4 La Producción Orgánica

#### 3. Los Ambientes Costeros

Los Programas Y Proyectos

#### III.3 La Gestión De Los Bienes Naturales: Conclusión

### **IV. Prioridades Estratégicas**

#### 1. Educación

1.1 Promover La Educación Ambiental A Todo Nivel

#### 2. Instituciones

2.1. Desarrollar La Legislación Ambiental

2.2. Gestión Ambiental Y Ejecución De Normativas

2.3. Coordinación Entre Actores Del Estado

- 2.4. Formación De Redes De Actores Públicos Y Privados
- 2.5. Incentivos Económicos
- 3. Sistema Productivo
  - 3.1 Evaluación De Impacto Ambiental De Los Sistemas De Producción
  - 3.2 Innovación En Tecnologías Y Sistemas De Producción Sustentables
  - 3.3 Certificación De Calidad De Procesos
  - 3.4 Crear Un Sistema Nacional De Información Y Monitoreo Ambiental

## ***I. Introducción***

Los grandes ejes que orientan el PENCTI están necesariamente asociados a visiones sobre el desarrollo del país. Entendiendo el desarrollo como camino para mejorar el bienestar humano, es que se tienen en cuenta temas como integración social, salud y, en particular, el cuidado del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

Se suele hablar de capital social, material y humano, como las fuerzas motrices de una sociedad. Sin embargo, estos actúan y se desarrollan en un entorno determinado por el capital natural o recursos naturales que incluye elementos fundamentales: agua, aire, suelo y biodiversidad. Estos elementos son afectados por el desarrollo de la actividad humana (industrial, agropecuaria, residencial, etc.) que provoca impactos y cambios ambientales, que a su vez revierten sobre el bienestar humano.

El de los recursos naturales y medio ambiente es pues, ante todo un tema de carácter transversal, involucrado en las distintas áreas identificadas para el PENCTI.

Trabajamos con la idea que recursos naturales son aquellos bienes y servicios que proporciona la naturaleza, y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo (materias primas, minerales, alimentos o servicios ecológicos indispensables para la vida). De acuerdo a la disponibilidad en el tiempo, tasa de generación (o regeneración) y ritmo de uso o consumo, los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables. Los recursos naturales renovables hacen referencia a recursos bióticos, con ciclos de regeneración por encima de su extracción. Pueden ser limitados- el uso excesivo del mismo lo puede convertir en un recurso extinto (bosques, pesquerías, etc.)-, o también no limitados (luz solar, mareas, vientos, etc.). Los recursos naturales no renovables, en cambio, son generalmente depósitos limitados o con ciclos de regeneración muy lentos, por debajo de los ritmos de extracción o explotación (minería, hidrocarburos, etc.).

Según James Lovelock, “nada que hagamos destruirá la naturaleza, solo alterara parte de su dinámica estructural y funcional, pero muy fácilmente nos

podemos destruir a nosotros mismos”. Esto destaca la importancia que tiene el buen uso de los recursos naturales y el prever los problemas ambientales para el crecimiento sano de un país. En general, el ser humano es reacio a aceptar que forma parte de la biosfera y que todos los efectos de la humanidad son parte del proceso natural.

Por un lado, el carácter de bien público y en cierta forma “renovable” (creemos que están siempre ahí) que se le asigna a los recursos naturales ha contribuido a que no se le asigne valor económico y por lo tanto no se los considere a la hora de pensar en los insumos necesarios para el crecimiento.

Por otro lado, es un hecho reconocido que la actividad de los seres humanos tiene consecuencias, positivas y negativas, que recaen sobre otros: “externalidades”. Hay pues actividades que implican costos que no son asumidos por los agentes económicos que los causan sino por la sociedad. En particular, gran parte de las actividades de producción y consumo necesarias para el desarrollo de una sociedad generan externalidades negativas que afectan al medio ambiente. De modo que estas actividades tienen un doble carácter: son necesarias para el desarrollo, y en ese sentido requieren de apoyos y políticas de fomento, pero, a su vez, tienen consecuencias negativas sobre la sociedad que requieren de monitoreo, control y, muchas veces, acciones directas por parte del Estado.

La construcción de una política de Estado en CTI, en un tiempo de renovación de la base técnica y productiva para adaptarse a nuevos paradigmas científicos y tecnológicos, implica la consideración de una amplia variedad de aspectos. Un aspecto medular a tener en cuenta es el carácter sistémico de las acciones en CTI derivadas de la propia complejidad del desarrollo científico y tecnológico. Es en este sentido que la preocupación por el medio ambiente y los recursos naturales aparece en escena.

Usualmente, la tecnología es vista como la causa de diversos problemas medioambientales y a la vez, como la clave que permite solucionarlos. En los últimos 10 a 15 años, la idea respecto a que las tecnologías contaminantes están afectando recursos vitales: agua limpia, aire fresco, suelo fértil, ha ido adquiriendo una fuerza considerable. Paralelamente, en todos los sectores -energía, industria, agro-, aparecen nuevas tecnologías que tienden a reducir

esos efectos. Los aportes científicos modernos contenidos en los nuevos paradigmas son fundamentales para el desarrollo de nuevas trayectorias tecnológicas e institucionales de control ambiental y preservación de los recursos naturales. El Uruguay está en este proceso, aunque es notoria la necesidad de fijar prioridades para avanzar en la acción.

En particular en los últimos 5 años el tema se ha vuelto crucial. La tierra vale mucho y hay que pensar muy bien como se usa. El PENCTI tiene que pensar en esto porque el país está en una situación geopolítica especial.

La coyuntura económica mundial ubica a Uruguay frente a la oportunidad de explotar sus recursos naturales al máximo. El comercio internacional de productos agropecuarios ha aumentado considerablemente en la última década abriendo posibilidades de nuevos mercados. Los avances tecnológicos en telecomunicaciones y transportes han apoyado la globalización. En este sentido Uruguay enfrenta un gran desafío: conciliar un “Uruguay Natural” con un “Uruguay Productivo”. Toda actividad productiva trae aparejados efectos sobre el ambiente y los recursos naturales. Se hace pues vital la articulación entre la aplicación de innovaciones al proceso productivo y una adecuada planificación de la explotación de los recursos naturales y cuidado del ambiente.

Este trabajo intenta dar un panorama de la situación en que se encuentran los recursos naturales y el medio ambiente en Uruguay incluyendo su marco normativo. Describe la problemática existente, la compara con la situación a nivel regional y mundial, y desarrolla propuestas tentativas que involucran las tecnologías existentes y las que se deberían crear a fin de avanzar hacia una explotación sustentable de los RRNN y proteger el medio ambiente. Es claro que hay una serie de problemas de gran envergadura fuertemente conectados al tema ambiental y que no son abordados, como pobreza y marginación, pero que escapan a los objetivos del trabajo.

La información presentada surge fundamentalmente de entrevistas a especialistas relacionados al cuidado del medio ambiente y la conservación de recursos naturales, y del informe GEO Uruguay 2008.

## ***II. Panorama General***

A nivel mundial existe una tendencia hacia la toma de conciencia sobre la importancia del uso correcto de recursos naturales y la protección del medio ambiente. En los últimos 30 años, - desde la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Humano en Estocolmo-, se han dado avances en la inclusión del medio ambiente como elemento fundamental en la gestión de gobierno, en las actividades económicas y en las relaciones internacionales. Su influencia en las opciones relativas al estilo de vida de las personas y sociedades está cobrando importancia. Cada vez más se tiene presente la trazabilidad del producto al momento de la compra; es decir, la historia del proceso de producción, que prácticas de manejo se utilizaron y si tuvo algún efecto negativo en el medio ambiente<sup>1</sup>. Cuando se habla de desarrollo se habla de desarrollo sostenible. Sin embargo el nivel de conciencia y acción no guarda relación con el nivel actual de deterioro del medio ambiente.

### **El informe GEO 4 describe la situación a nivel global en 2007 que puede sintetizarse:**

- Suelos - El uso inadecuado de tierras agrícolas, la deforestación, el pastoreo excesivo, la inadecuada rotación de cultivos y deficientes prácticas de riego, entre otros, determinan la continua degradación de los suelos. Si bien la regulación ha permitido ciertos avances en los países industrializados, aún queda mucho por hacer. En 2003 se habían perdido 400 millones de hectáreas de bosques naturales. Este proceso de descenso se revirtió en los bosques templados pero continúa en los trópicos. La degradación marina y costera va en aumento por el proceso de urbanización al que se ven sometidas las zonas costeras.
- Biodiversidad - La diversidad biológica mundial se está perdiendo a tasas muy elevadas debido a la explotación no sostenible de los recursos naturales, la contaminación, el cambio climático y la introducción de especies foráneas. Aunque no se dispone de información para saber cuantas especies se han

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, los consumidores españoles sabrán, a través de los recibos del consumo de energía eléctrica, las fuentes de energía que han sido utilizadas para generar la electricidad que llega a sus casas y el grado de impacto ambiental que dicho proceso ha producido.

perdido se estima que están amenazadas 24% de las especies de mamíferos y 12% de aves.

- Agua - Cerca de la tercera parte de la población mundial vive en zonas con problemas hídricos moderados o altos y se calcula que en 2025 serán 2/3. El crecimiento de zonas urbanas e industriales y los cambios en el agro determinan problemas en el uso y disponibilidad del recurso. Una de las mayores amenazas para la salud en los sectores pobres es la falta de saneamiento y agua potable. A esto se suman las amenazas de muerte de peces por eutrofización de las aguas.

- Aire - La concentración en la atmósfera de CO<sub>2</sub>, ha venido aumentando sostenidamente debido a la quema de combustibles fósiles, contribuyendo así al efecto invernadero. Los mayores contribuyentes son los países de la OCDE (50% de las emisiones). El agotamiento de la capa de ozono ha alcanzado niveles preocupantes, en especial en las zonas antártica y ártica. El trabajo a partir del protocolo de Montreal permite prever una recuperación para 2060-2075.

### **La situación en América Latina y el Caribe no es diferente:**

La degradación ambiental se ha incrementado en las tres últimas décadas. Se han degradado más de 300 millones de hectáreas de tierras y casi 30 por ciento de los arrecifes en el Caribe están considerados en peligro. La región registra más del 40% de las hectáreas de bosques naturales perdidos en el mundo. La contaminación atmosférica y del agua, y la eliminación inadecuada de desechos producen graves efectos para la salud de los habitantes urbanos, que en la actualidad constituyen el 77% de la población (y la tendencia es creciente). Los desastres naturales, vinculados posiblemente con el cambio climático, han ido en aumento y tienen altos costos humanos y financieros. Las poblaciones más pobres, en especial las urbanas, son las más vulnerables ante ese tipo de desastres.

De acuerdo a la OEA, las áreas estratégicas para lograr un desarrollo sostenible, incluyen: gestión integrada de recursos hídricos, gestión de riesgos naturales, adaptación al cambio climático y planificación del uso del

suelo, biodiversidad y pagos por servicios ambientales, manejo adecuado de químicos y salud ambiental, energía renovable, derecho ambiental, políticas y comercio<sup>2</sup>.

La OEA entiende que si bien se han implementado reformas constitucionales y legales que mejoran la gestión ambiental, aun se necesita avanzar en materia de responsabilidad e incentivos para el sector privado para un mejor control de la contaminación, recuperación de costos y cumplimiento de la ley. Por otro lado hace falta mejorar la información estadística, condiciones ambientales, y análisis de indicadores de sostenibilidad a nivel de país y regional para mejorar la toma de decisiones.

Uruguay comienza a transitar el camino en el tema de medio ambiente.

Entre los resultados de una encuesta en 2007<sup>3</sup> se indica que el 88% de los uruguayos opina que los temas ambientales son “muy” o “bastante” importantes. Cuando se confronta al ciudadano con la disyuntiva entre el cuidado del ambiente y el desarrollo económico, un 60% que se inclina por la protección del medio ambiente aunque este haga más lento el crecimiento económico. El 85% de los uruguayos está de acuerdo con que el gobierno busque medidas que permitan conciliar las necesidades de desarrollo económico con la protección del ambiente. Respecto a las principales problemáticas ambientales los uruguayos identifican en los primeros lugares a la contaminación del agua (23%), la disposición inadecuada de basura (22%), la contaminación de ríos y arroyos (21%) y la ausencia o malas condiciones de saneamiento (20%). También consideran que el principal responsable de los problemas es la gente (56%).

El conocer las opiniones y percepciones de una comunidad en cuanto al medio ambiente ayuda a entender su actitud frente al mismo. Sin embargo, llama la atención que a pesar de los elevados niveles de importancia declarados sobre el tema ambiental, la mayoría de los uruguayos no parece involucrarse con la conservación o el cuidado del medio ambiente<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> En este sentido hay que destacar que estas áreas estratégicas coinciden en su mayoría con las áreas mencionadas por los entrevistados como áreas prioritarias para Uruguay.

<sup>3</sup> Investigación de opinión pública realizada por Equipos Mori para DINAMA, entre los días 25 y 31 de agosto de 2007.

<sup>4</sup> Encuesta opinión pública: ambiente, biodiversidad y áreas protegidas, Agosto 2007.

### ***III. Situación Del Uruguay***

#### **III.1 Marco Normativo e Institucional**

##### **Los Organismos Involucrados**

Uruguay ha dado importantes pasos en materia de política ambiental nacional especialmente en la última década. Algunos sectores sociales y políticos motivados por una preocupación ambiental, crearon el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) y dentro de este, a la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) como una unidad ejecutora especializada. MVOTMA es responsable de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los Planes Nacionales de Protección del Medio Ambiente y de proponer e instrumentar la Política Nacional en la materia, compatibilizando dichas necesidades de protección del medio ambiente con un desarrollo sostenible. De acuerdo a la Ley No 16.112 (05/1990) que crea el MVOTMA, sus competencias y principales instrumentos jurídicos son los siguientes:

- El Poder Ejecutivo se reserva la fijación de las políticas nacionales de vivienda, ordenamiento territorial y medio ambiente y las ejecutará a través del Ministerio creado por la presente ley (Art. 2º )
- Se establece (Art. 3º) que al Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, corresponde lo concerniente a diversos tópicos, entre ellos:
  - La formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los planes nacionales de protección del medio ambiente y la instrumentación de la política nacional en la materia;
  - La coordinación con los demás organismos públicos, nacionales o departamentales, en la ejecución de sus cometidos.
  - La celebración de convenios con personas públicas o privadas, nacionales o extranjeras, para el cumplimiento de sus cometidos, sin perjuicio de las competencias del Ministerio de Relaciones Exteriores.
  - La relación con los organismos internacionales de su especialidad;
  - Controlar si las actividades publicas o privadas cumplen con las normas de protección del ambiente, sancionando a los infractores; y,
  - Ejercer la acción prevista en el artículo 42 del código General del Proceso.

- Normas posteriores atribuyeron otras competencias al MVOTMA, en particular las previstas en la Ley General de Protección del Ambiente (Ley N° 17.283, de 28 de noviembre de 2000), como la coordinación exclusiva de la gestión ambiental integrada del Estado y de las entidades públicas en general.
- El Art. 39 de la Ley N° 16.134 de 24 de septiembre de 1990, incorporó al Presupuesto Nacional el Inciso 14, al que atribuyó entre otros el Programa 004 “Formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los planes de protección de medio ambiente”, creando a esos efectos, la “Dirección Nacional de Medio Ambiente” (DINAMA). Son competencias de DINAMA:

- Formular, ejecutar, supervisar y evaluar planes para medir el estado de la calidad de los recursos ambientales (recursos hídricos, aire y ecosistemas incluyendo áreas naturales protegidas y las zonas costeras, así como también los planes para prevenir el impacto ambiental de actividades humanas o proyectos, incluyendo el fomento de la conciencia ambiental, priorizando la planificación y ejecución de actividades de educación, información, y difusión tendientes a la adopción de comportamientos consistentes con la protección del ambiente y el desarrollo sostenible.

- Formular, ejecutar, supervisar y evaluar planes de control de las actividades públicas y privadas que incidan en la calidad de los recursos ambientales, así como los planes de recuperación y recomposición de oficio que se aprueben.

- Formular y coordinar acciones, con organismos públicos en lo referente a la protección del medio ambiente. Establecer y mantener las relaciones con organismos internacionales de su especialidad, para asegurar el cumplimiento de convenios o acciones comprometidas, referidas al medio ambiente.

- La competencia de DINAMA se ejerce en las siguientes áreas: Calidad del agua y aire, sustancias químicas, residuos, protección del suelo, protección contra la contaminación acústica, diversidad biológica, bioseguridad, costas (especialmente la faja de defensa de la costa) y todas aquellas materias o áreas ambientales no asignadas legalmente a otra entidad pública.

- Se declara de utilidad pública la expropiación de los bienes inmuebles para la ejecución de los proyectos, planes y obras de competencia del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, así como para la instalación de sus oficinas administrativas (Art. 9°)

• Por otra parte, se constituyó en la órbita del MVOTMA la Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA), mediante el Decreto 261/993. Dicha Comisión constituye un organismo de coordinación interinstitucional y de asesoramiento. Está integrada además por representantes de los restantes ministerios, comisiones legislativas en materia ambiental, Universidad de la República, Congreso Nacional de Intendentes Municipales, Cámara de Industrias del Uruguay, Cámara Nacional de Comercio y Servicios del Uruguay, Asociación Rural del Uruguay, Plenario Intersindical de Trabajadores, Red Uruguaya de ONG. Ambientalistas, Asociación Nacional de ONGs orientadas al desarrollo.

La Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT) y la Dirección Nacional de Saneamiento (DINASA) dentro del MVOTMA, tienen importantes atribuciones referentes a la protección del medio ambiente. DINOT tiene entre sus objetivos, promover la participación ciudadana en la definición e implementación de las políticas, coordinar los procesos de colecta, registro y monitoreo de la información territorial, de hábitat y ambiental, propiciar la generación de la normativa técnica correspondiente y establecer los mecanismos de control apoyando la investigación aplicada. DINASA tiene como objetivo la universalización del acceso al agua potable y al saneamiento, alcanzando grandes y pequeñas localidades.

Una gran cantidad de Ministerios tienen una vinculación directa o indirecta con la gestión ambiental y protección de los recursos naturales. A continuación se mencionan algunos de estos y sus roles enfocados al medio ambiente.

**El Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP)** a través de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Dirección General de Servicios Agrícolas, la Dirección General de Servicios Ganaderos, la Dirección General Forestal, y la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos también tiene importantes atribuciones con respecto a la protección de recursos naturales y cuidados del medio ambiente.

La Dirección General de Recursos Naturales Renovables (RENARE) tiene como objetivos: monitorear y gestionar los recursos naturales utilizados en la producción agropecuaria (suelos, aguas, fauna y flora), así como también elaborar las normas y fiscalizar el cumplimiento de estas.

Son funciones de la RENARE: formular la estrategia nacional sobre el uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables con fines agropecuarios, en función de cuencas hidrográficas, controlar el cumplimiento del marco regulatorio de las actividades y de los insumos tecnológicos, administrar y gestionar las áreas naturales y parques bajo su jurisdicción, desarrollar estrategias de conservación y uso de la diversidad biológica, desarrollar el Sistema de Información Geográfico de los recursos naturales renovables, formular la normativa en materia de trazabilidad de insumos tecnológicos, difundir las normas que regulan el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las tecnologías que permitan el uso sostenible de los mismos.

Dentro de los roles de la Dirección General de Servicios Agrícolas se encuentran: la formulación y asesoramiento en políticas y proyectos normativos relativos a la sanidad y calidad vegetal, insumos agrícolas, alimentos para animales, almacenamiento de granos, elaboración de normas técnicas en los aspectos fitosanitarios, calidad de los productos vegetales e insumos agrícolas, residuos de plaguicidas y alimentos para animales, verificación del cumplimiento de normas nacionales e internacionales, para el comercio de productos vegetales e insumos agrícolas y residuos de plaguicidas, desarrollo, administración y supervisión del sistema de protección y vigilancia fitosanitaria nacional, registro y control de los sistemas de agroquímicos y aptitud nutricional de alimentos para animales.

Los roles relacionados con la Dirección General de Servicios Ganaderos son: la orientación, administración y ejecución de políticas de salud animal y salud pública veterinaria, así como también en de protección de alimentos y productos de origen animal, suministrar las bases técnicas para formular y actualizar el marco jurídico regulatorio de dichas actividades, controlar y certificar las condiciones sanitarias de ingreso, importación y exportación de animales, material genético, productos de origen animal e insumos de uso en salud y producción animal, para optimizar la situación sanitaria nacional y cumplir con las requeridas por los mercados internacionales.

La Dirección General Forestal tiene entre sus cometidos el promocionar la forestación y explotación maderera, y la conservación del monte nativo. La Dirección Nacional de Recursos Acuáticos es responsable del control uso y explotación de los recursos acuáticos (pesca).

**Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)** a través de su Dirección Nacional de Aduanas cumple con la verificación y control de las distintas operaciones aduaneras.

La División Productos de Salud y Tecnología Médica y el Departamento de Salud Ambiental y Ocupacional dentro **Ministerio de Salud Pública (MSP)** analizan la situación de la salud de la población, elaboran las políticas de promoción de salud, calidad de vida y prevención, habilitan y registran a las instituciones, empresas, productos y profesionales para asegurar determinado nivel de calidad.

**El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO)** regula y controla el uso de la red vial nacional así como el transporte de mercaderías peligrosas en rutas nacionales.

**El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)** tiene la regulación y control del cumplimiento de las normas laborales, mejoramiento de las condiciones laborales así como también la capacitación del trabajador.

**El Ministerio de Defensa Nacional (MDN)** cumple con el control de la fabricación, transporte, tenencia y empleo de sustancias peligrosas con fines bélicos. Dentro del MDN, la Prefectura Nacional Naval, se encarga de dictar pautas para la prevención, organización y procedimientos para administrar una situación de derrame de contaminantes de buques, aeronaves y otros.

La participación de la **Universidad de la República** en diversas iniciativas en temas ambientales es de importancia. La Facultad de Ciencias ha participado en investigaciones sobre temas ambientales en textiles, curtiembres, contaminación por plomo, combustión de residuos hospitalarios y en estudios de ciencias marinas, nucleares y biológicas. La Facultad de Ingeniería ha realizado estudios en recursos hídricos, costeros, contaminación sonora, residuos, tecnologías limpias. A su vez, realiza gran cantidad de convenios con otras organizaciones para el estudio de efluentes, energía eólica, erosión, contaminación atmosférica, etc. La Facultad de Química por su parte, ha conducido estudios en temas ambientales y hecho convenios, a lo que se agrega la experiencia de Fundaquim y el Polo tecnológico. La Facultad de Agronomía también investiga en temas fundamentales para el medio ambiente, tales como erosión de suelos y agricultura orgánica. Se observa que la oferta es importante, pero esta no obedece a un plan que

coordine la investigación sino que es el resultado de demandas externas o preocupaciones propias de los universitarios. Para unificar acciones en este tema se creó en mayo 2001 la **Red Temática del Medio Ambiente (RETEMA)**, que abarca 14 Facultades y su objetivo es integrarlas y coordinarlas para incorporar la temática ambiental a la enseñanza. A través de RETEMA se podrá hacer más eficiente la participación de especialistas en distintas áreas.

**El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)** es un organismo multidisciplinario, que genera, adapta y transfiere tecnología a nivel nacional e internacional. Posee plantas piloto y laboratorios para atender demandas tecnológicas en una gran variedad de áreas como ser: análisis instrumental, químicos, productos importados, bebidas fermentadas, biotecnología, cárnicos, cueros, empaque, ensayo de materiales, productos agropecuarios, plásticos, procesos térmicos, entre otros. El LATU tiene la capacidad de especializarse en áreas donde el crecimiento industrial lo exige. Por ejemplo se creó recientemente un laboratorio de análisis sensoriales como olores molestos y se entrenaron profesionales fuera del país, para responder a las necesidades de control que en este caso BOTNIA exige. Dicha tecnología puede ser aplicada a otras industrias y circunstancias. También, la institución está capacitada para el desarrollo de técnicas en el área de ecotoxicología.

Por otra parte LATU actúa muchas veces como nexo e impulsor de convenios entre el país y la cooperación internacional en temas ambientales (esta propuesto como sede del convenio de Estocolmo). LATU Sistemas (empresa con participación del LATU) y UNIT, instituto de Normas Técnica, son quienes realiza la certificación de las normas ISO 14000 referidas a la gestión ambiental.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) tiene como uno de sus objetivos estratégicos contribuir a la sustentabilidad ambiental de la producción agropecuaria a corto y largo plazo, así como también promover la innovación científico-tecnológica del sector agropecuario uruguayo, desarrollo de una agricultura con equidad social y mejorar la calidad de los productos, procesos y servicios.

**Las Organizaciones No Gubernamentales (ONG)** han tenido una permanente presencia en el país, especialmente a partir de las décadas de los 70 y 80. Sus actividades son en general de interés social y tienen que ver con asuntos prioritarios del desarrollo y de la calidad de vida de la población.

Su espectro de acción abarca: investigación en ciencias sociales, promoción social, estudios y acciones sobre la condición de la mujer, prevención y protección de salud pública, derechos humanos, cooperativismo, trabajo con la juventud, apoyo a grupos de producción o servicios cooperativos, educación, comunicación, y defensa de la calidad de vida y medio ambiente. Las ONGs vinculadas al ambiente comparten una preocupación general que se centra en el respeto a la naturaleza y la defensa de la conservación de los medios de vida. Muchas cumplen con roles importantes como ser la difusión de problemas, necesidad de control de la degradación del medio natural y la educación ambiental.

Existen **diversas organizaciones** o grupos que tienen relación directa con el tema del medio ambiente desde distintos puntos de vista. Algunos de ellos son:

- Compromiso Industrial para el reciclaje (CEMPRE) que es una organización creada por un conjunto de grandes empresas para llevar una solución a los residuos sólidos post consumo, enfatizando el reciclaje de los mismos.
- Infoambiente, es un banco de datos sobre la temática ambiental ([www.infoambiente.org.uy](http://www.infoambiente.org.uy)) en donde se puede acceder a una gran variedad de información sobre el medio ambiente, como, ONGs ambientalistas en Uruguay y el mundo, proyectos y programas en el Uruguay.
- El Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo, Uruguay (CIEDUR) es una Organización No Gubernamental, sin fines de lucro, guiada por los principios de independencia, pluralismo, democracia y libertad. Fundado en 1977 por un núcleo interdisciplinario de profesionales, pretende contribuir a la construcción de alternativas para el desarrollo sostenible del país.
- Asociación Rural del Uruguay (ARU) es una organización privada sin fines de lucro que tiene por objeto la defensa y el fomento de los intereses de la producción agraria y agroindustrias y la promoción de los trabajadores rurales.
- Cámara de Industrias del Uruguay es la entidad que representa al sector industrial del país, cuyo objetivo es promover los intereses de la industria nacional, la defensa de sus derechos y estimular el desarrollo industrial del país.
- Consultoras privadas

**Los Gobiernos Municipales** tienen unidades dedicadas al medio ambiente en temas sanitarios, recolección de residuos en distinto grado de desarrollo. La IMM es donde existe mayor desarrollo de estas iniciativas con una mayor planificación ambiental y participación de la ciudadanía. Relacionado a este

último, la IMM creó el Grupo Ambiental de Montevideo integrado tanto por el sector público como privado y con la finalidad de crear una agenda ambiental. Una de las iniciativas de este grupo es el control de residuos de pesticidas de productos (frutas y hortalizas) llevados al mercado central a través de la Comisión Administradora de Mercado Modelo (CAMM). También la IMM cuenta con el Laboratorio de Calidad Ambiental que cumple una función de vigilancia ambiental, realizando la evaluación de la calidad del agua, aire y suelo, y la gestión para una adecuada disposición final de residuos sólidos industriales y comerciales. Dicho Laboratorio también realiza investigación aplicada como estudios de toxicidad de efluentes industriales, desarrollo de inmunoensayos para la detección de microcistinas y dioxinas.

### **La Regulación Específica**

En la reforma constitucional se incluyó un artículo específico que vino a llenar un vacío: Uruguay era el único país de la región que carecía de un artículo específicamente ambiental. El Art. 47 indica que la “protección del medio ambiente es de interés general”, donde las personas “deberán abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación graves al medio ambiente”.

En la Ley No 16.408 de 1993, Uruguay internalizó<sup>5</sup> el “Convenio sobre diversidad Biológica de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, suscrito originalmente el 9 de junio de 1992, que plantea “...la conservación de la biodiversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.....”.

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (reglamentada por el Decreto Reglamentario No 435 de 1994) aprobada en enero de 1994, exige una serie de estudios para evaluar los impactos sobre el ambiente de diversos proyectos de inversión (tales como la construcción de una carretera o la instalación de una fábrica).

Por su parte, en la Ley de Presupuesto Nacional de Sueldos, Gastos e Ingresos para el período 1991-1996 establece la creación del Fondo Nacional del Medio Ambiente (FONAMA) que será administrado por el MVOTMA.

---

<sup>5</sup> Transformó en Ley Nacional el texto del Convenio a través de la correspondiente sanción parlamentaria.

La Ley No 17.283, Ley General de Protección del Medio Ambiente, de diciembre de 2000, reglamente el Artículo 47° de la Constitución de la República que declara de interés general la protección del medio ambiente. En dicha Ley se establece:

- La distinción de la República en el contexto de las naciones como “País Natural”, desde una perspectiva económica, cultural y social del desarrollo sostenible.
- La prevención y previsión son criterios prioritarios frente a cualquier otro en la gestión ambiental y, cuando hubiere peligro de daño grave o irreversible, no podrá alegarse la falta de certeza técnica o científica absoluta como razón para no adoptar medidas preventivas.
- La protección del ambiente constituye un compromiso que atañe al conjunto de la sociedad, por lo que las personas y las organizaciones representativas tienen el derecho-deber de participar en ese proceso.
- La gestión ambiental debe partir del reconocimiento de su transectorialidad, por lo que requiere la integración y coordinación de los distintos sectores públicos y privados involucrados, asegurando el alcance nacional de la instrumentación de la política ambiental y la descentralización en el ejercicio de los cometidos de protección ambiental.
- La gestión ambiental debe basarse en un adecuado manejo de la información ambiental, con la finalidad de asegurar su disponibilidad y accesibilidad por parte de cualquier interesado.
- El incremento y el fortalecimiento de la cooperación internacional en materia ambiental promoviendo la elaboración de criterios ambientales comunes.

Esta ley, junto con la Ley del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, constituyen los dos instrumentos más importantes en cuanto al nuevo marco normativo ambiental nacional.

La Ley No 17.234 (02/2000) declara de interés general la creación y gestión de un Sistema de Áreas Protegidas, como instrumento de aplicación de las políticas y planes nacionales de protección ambiental, y establece el marco legal básico para el desarrollo del SNAP en Uruguay.

Esta Ley, entre otros aspectos, fija objetivos para el SNAP, establece categorías de definición y de manejo de las áreas, define los procedimientos a seguir para incorporar áreas específicas al SNAP, fija principios generales para la administración del Sistema y para la definición de las competencias de entidades públicas y privadas, crea una Comisión asesora en la materia,

establece infracciones y sanciones a aplicar a los infractores, etc.

En el marco del Convenio de Estocolmo para el control de sustancias químicas peligrosas, trabajó durante los últimos tres años un proyecto específico en Uruguay (NIP, por sus siglas en inglés) para instrumentar el inventario, control y eliminación de estas sustancias en el país, que en 2006 concluyó con éxito. El Poder Ejecutivo aprobó el Plan de Implementación del Convenio de Estocolmo (Decreto 375/006).

El trabajo sigue ahora a nivel del perfeccionamiento del sistema de información sobre sustancias químicas peligrosas.

En el año 2006, se aprueba el Plan Director para el manejo de Residuos Sólidos tanto Industriales (RSI) como Urbanos (RSU) representa una solución que Uruguay se debía desde hacía muchos años. El artículo 15 de la ley 18.046 habilita en la Dirección Nacional de Medio Ambiente”, el Proyecto N° 745 “Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana”, otorgándole al MVOTMA la responsabilidad de la coordinación de su aplicación.

La Ley 17.849 (reglamentada por el decreto N° 260/007) de “Uso de envases no retornables” determina los lineamientos para la gestión de envases y establece la responsabilidad de las empresas en su recolección.

Dispone la aprobación de planes de gestión para la correcta disposición de dichos envases y carga los costos del sistema en las empresas embotelladoras, importadoras y dueñas de marca. El MVOTMA decidió que dichos planes de gestión debían realizarse con la inclusión social de clasificadores.

Finalmente hay que hacer referencia al decreto, N° 353/008, de reciente aprobación (28 Julio 2008) y que tiene relación al marco regulatorio en materia de bioseguridad de vegetales genéticamente modificados.

A partir de este decreto, se estará implementando una política de coexistencia regulada entre los distintos sistemas productivos (OGM y no OGM), que tendrá también en cuenta especies prioritarias para la conservación.

### **III.2 Situación Actual**

El tema de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales puede ser pensado como una matriz con los elementos afectados, o que sufren cambios, en las filas (agua, aire, suelo y biodiversidad) y las actividades que provocan esos cambios en las columnas (agropecuaria, industrial, urbana). En los cruces se encuentran los efectos o problemas, pudiéndose abordar por

elementos o por actividades.

Hay, sin embargo, un tema que merece tratamiento fuera del esquema por sus particularidades y por la importancia que cobra en Uruguay y es el tema de las zonas costeras.

## **Los elementos**

El medio ambiente es uno. Si hablamos de contaminación del agua, tenemos que asumir que los otros componentes del medio ambiente: el suelo, el aire, y la biodiversidad, se verán afectados, ya que existe una interconexión muy estrecha entre ellos. El concepto de contaminación del medio se ha generalizado aun más en sentido geográfico, y se habla de efectos globales. Un ejemplo de un efecto global es el deterioro de la capa de ozono. La capa de ozono se encuentra en la estratosfera y nos protege de radiaciones ultra violetas. Desde hace décadas sabemos que los CFC tienen un efecto destructivo de dicha capa permitiendo el pasaje de mayor radiación UV, lo cual afecta la salud humana.

La descripción de cada recurso natural o componente del medio ambiente por separado se hace con el objetivo de brindar algunos detalles específicos sobre su estado actual.

### **1. Agua**

El Uruguay cuenta con una extensa red hidrográfica tanto de aguas superficiales como subterráneas (acuíferos).

Con respecto a las aguas subterráneas, no tenemos un conocimiento cabal de la situación del país. El principal problema es que no se dispone de información histórica que se torna vital debido a que los impactos sobre los acuíferos se manifiestan muy lentamente. Hay una relación muy estrecha entre las formaciones geológicas y la formación de acuíferos: aproximadamente las dos terceras partes de Uruguay es roca dura; de modo que para encontrar agua hay que hacer prospección, un riesgo que muchos no quieren asumir. Por otra parte, el desconocimiento de la importancia de este tema contribuye a que se tengan estudios muy limitados. Sin embargo, el conocimiento para hacerlo está en el país; la limitante parece ser la falta de financiamiento.

Los acuíferos son en su mayoría locales. Hay sin embargo, casos compartidos en los que se están realizando proyectos conjuntos con Argentina, Brasil y Paraguay.

El conocimiento de cada uno de los acuíferos del país es dispar, lo cual permite en algún caso tener información suficiente como para plantear una red de monitoreo o un plan de gestión, mientras que en otros casos es necesario ante todo obtener información. Por otra parte, es prioritario enfocar los estudios hacia regiones donde la actividad productiva del país tiene lugar.

El mayor acuífero de nuestro país es el Sistema Acuífero Guaraní, el cual se extiende por 50.000 km<sup>2</sup> y es fuente de agua para muchas ciudades (Rivera, Artigas, Tranqueras, etc.) y para actividades turísticas como las termas. El acuífero Raigón, ubicado al sur del departamento San José, es el de menor extensión (2.300 Km<sup>2</sup>), posee agua de excelente calidad y es la única fuente de abastecimiento para más de 15.000 personas, gran cantidad de industrias y establecimientos rurales. El Raigón es el acuífero más estudiado, del cual se tiene una gran cantidad de registros históricos, un modelo conceptual del flujo, su evolución hidroquímica y una carta de vulnerabilidad. Existen otros acuíferos como el Guichón, Mercedes, Asencio, Chuy, Salto, Arapey, y otros en la faja costera del Río de la Plata y Océano Atlántico.

Si bien la extracción de aguas subterráneas es un porcentaje menor del total del abastecimiento ya se prevén problemas. Los principales factores que amenazan la sustentabilidad de los acuíferos son la extracción indiscriminada del agua para riego o para fines termales, y la contaminación. La contaminación tiene varios orígenes, puede ser antrópica, por carencia de saneamiento en las ciudades; la actividad agropecuaria puede contaminar, especialmente si estas actividades se realizan donde los acuíferos son superficiales; los pozos para la extracción pueden afectar la calidad ya sea por mala ubicación o mala construcción (materiales inapropiados, etc.). Los resultados de muestreos realizados en distintos departamentos reflejan un elevado nivel de contaminación por coliformes, entre otros problemas.

La investigación del agua superficial es más sencilla que aquella de las aguas subterráneas o profundas, porque requiere muchas veces menor inversión. Para el estudio de las aguas superficiales es necesario tener en cuenta la unidad de cuenca hidrográfica y el ciclo hidrológico. Las cuencas hidrográficas de Uruguay son: Río Santa Lucía, Río Uruguay, Río de la Plata, Río Negro, Laguna Merín y Océano Atlántico. Algunas de estas cuencas exceden los límites fronterizos, como por ejemplo la cuenca del Plata. En estos casos es necesario emprender proyectos multinacionales para su estudio y de hecho se está haciendo (Ej. FREPLATA)

Las actividades que pueden amenazar la calidad del agua en las cuencas son la construcción de represas, descargas de efluentes cloacales provenientes de ciudades sin saneamiento, accidentes en el transporte de productos químicos, plantas de celulosa, actividad agropecuaria (fertilizantes, plaguicidas, erosión), curtiembres, refinería de petróleo. Algunos de los riesgos de dichas actividades en las cuencas serían: eutrofización, contaminación por productos químicos, presencia de especies invasoras, pérdida de biodiversidad. Cabe resaltar que la cuenca del Río Santa Lucía es una de las más críticas del país dado que suministra el agua potable a la ciudad de Montevideo. El sistema de Montevideo extrae diariamente cerca de 400.000 m<sup>3</sup> de agua del Río Santa Lucía. En el área se encuentran industrias como procesadoras de leche, curtiembres, fábrica de fertilizantes, y una extensa actividad agropecuaria, fundamentalmente granjera, que utiliza agroquímicos y fertilizantes. Por esta razón es de esperar que existan problemas de contaminación que hacen necesario iniciar un programa de uso adecuado de esta cuenca.

En Montevideo las presiones más grandes sobre los recursos hídricos se deben a la expansión en el consumo, la agricultura intensiva y la descarga de contaminantes por parte de las industrias. A su vez, el crecimiento de la pobreza y en particular la marginalidad, han tenido un impacto relevante debido a la concentración de personas en áreas sin servicios públicos, lo que deriva en grandes problemas en el manejo de residuos sólidos y en aportes de contaminación a los cursos de agua.

Un problema no menor en relación al recurso agua es el de la eutrofización: enriquecimiento de nutrientes de los sistemas acuáticos (nitrógeno y fósforo). Los nutrientes provocan una proliferación de microalgas (fitoplancton) y plantas acuáticas pudiendo literalmente “tapar” un reservorio de agua por aumento de la materia orgánica en descomposición. La disminución de oxígeno en el agua provoca mortandad de peces e invertebrados generando una pérdida de la biodiversidad del sistema. Por otro lado, el aumento de los nutrientes favorece la floración de cianobacterias, grupo que contiene muchas especies con potencial de desarrollar toxinas hepatotóxicas y neurotóxicas que comprometen la salud animal y humana. La eutrofización es un proceso natural que ocurre en todos los cuerpos de agua, pero es incrementado drásticamente por la actividad humana como la agricultura o el vertido de desechos industriales y urbanos. Las fuentes pueden ser puntuales y son relativamente fáciles de tratar, o difusas que son más difíciles de controlar, ya que su control implica un adecuado ordenamiento de los usos del suelo.

## 2. Suelo

Uruguay se encuentra dentro de la región Uruguayense que se caracteriza por praderas subtropicales fuertemente modificadas por actividades agroforestales y ganadera. Según el informe GEO Uruguay se distinguen como ecosistemas: praderas, bosques, humedales, ecosistemas costeros y marinos.

Desde el punto de vista del aprovechamiento de los suelos y aptitud productiva, el país cuenta con una clasificación de suelos por grupos CONEAT realizada en 1979. Esta clasificación, basada en un “índice de productividad” calculado con información precisa disponible en ese momento, contribuyó grandemente al conocimiento del potencial de los suelos y demostró ser un buen indicador de la aptitud pastoril y de uso de la tierra. Sin embargo, han pasado ya muchos años y han ocurrido muchos cambios en las condiciones originales. No se han realizado actualizaciones de ningún tipo que consideren tecnologías de laboreo actualmente disponibles ni los cambios en los distintos ecosistemas, la degradación del suelo o la diversidad biológica. En particular, a partir de 2002 se ha dado un proceso de expansión de la actividad agrícola, con incremento de las prácticas de agricultura continua que están teniendo impactos que no deben descuidarse. Por su parte se asiste a un proceso de intensificación de la ganadería. Los impactos de estos procesos sobre la calidad de los suelos deben ser tenidos en cuenta.

## 3. Aire

Puede considerarse que Uruguay tiene ciertas ventajas en este punto. Los problemas más importantes en cuanto a calidad de aire se pueden clasificar en urbano y rural.

La contaminación urbana ocurre básicamente en Montevideo. Sería de esperar que Montevideo, al ser una ciudad costera, de suave relieve y presencia de abundantes vientos, tenga una buena calidad del aire. Sin embargo, no es precisamente así. Existe una concentración elevada del tránsito vehicular sin exigencias reales por parte de las autoridades en cuanto a la calidad de la combustión de sus motores. Por su parte la actividad de algunas industrias que mantienen su actividad en Montevideo aporta una fuerte carga de residuos sólidos y gaseosos al aire. Las centrales térmicas y la refinería de ANCAP contribuyen con un 7% en la emisión de los gases. La refinería de ANCAP emite el 16% del total de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). La contaminación sonora no es un tema menor y se produce de varias maneras: tránsito terrestre y aéreo, hábitos culturales, discotecas, actividades industriales, etc.

La contaminación de aire en zonas rurales se circunscribe a ciudades con actividades agroindustriales donde se identifican altas concentraciones de material particulado generado por el tráfico de vehículos en caminos de polvo durante el movimiento y la molienda de granos.

#### **4. Biodiversidad - Recursos genéticos**

La FAO reconoce la importancia de la biodiversidad para la seguridad alimentaria y estima que en el último siglo se han perdido unas tres cuartas partes de diversidad genética de las variedades de cultivos agrícolas y que cientos de razas animales registradas en sus bases de datos están amenazadas de extinción. Hoy en día, la mayor parte de los alimentos del mundo proceden únicamente de doce cultivos y catorce especies animales. Las evaluaciones de conservación para Latinoamérica y el Caribe clasifican a las eco-regiones del territorio Uruguayo como “Vulnerables”.

Las principales amenazas son producto de la transformación del hábitat natural por los sectores productivos del país, especialmente los cambios en el uso de la tierra y por la sobreexplotación de algunas especies, sobre todo en recursos acuáticos. Esta situación se ve agravada por la falta de protección de los ecosistemas naturales y de una estrategia de conservación de la biodiversidad en las prácticas de manejo productivo.

Entre las diversas amenazas a la conservación de la biodiversidad derivadas de las prácticas de uso de la tierra se incluyen presiones debidas al monocultivo, la introducción de especies invasoras exóticas, el uso turístico y recreativo no planificado, la sobreexplotación de recursos naturales para fines comerciales o de subsistencia, la construcción de obras civiles, la urbanización (particularmente en la faja costera sur del país); la contaminación (sea del agua, del suelo y/o del aire); los incendios; la quema de campos, las inundaciones, los procesos de erosión, y el manejo inadecuado de residuos. Muchas de estas amenazas surgen del hecho que la estructura del paisaje en el país es moldeada casi exclusivamente por las fuerzas del mercado (oferta-demanda) y que el marco regulatorio general para el uso de la tierra no contempla de manera cabal los asuntos relacionados a la conservación de la biodiversidad.

Desde 2006 se viene trabajando en la creación de una base de información<sup>6</sup>. Los grupos tomados como indicadores son anfibios, reptiles, aves, mamíferos, gramíneas y leñosas. La base de datos construida incluye alrededor de 50.000 registros de especies y se concluye que existe un déficit importante de información para la distribución geográfica de estos registros. Trabajando de acuerdo a una serie preestablecida de criterios se identificaron más de 700 especies como prioritarias para la conservación.

Uruguay es uno de los países con menor desarrollo de áreas protegidas, hay un atraso en su implementación y las que existen no son representativas. Dentro de las principales carencias en este tema se destacan, falta de conocimiento de distribución de las especies, desconocimiento general de la importancia de mantener la biodiversidad tanto a nivel público como político, y deficiencias en la disponibilidad de recursos humanos preparados en estos temas. A través del Sistema Nacional de Áreas Protegidas se está trabajando para revertir esta situación. Existen en el momento unas 30 áreas designadas (aun no implementadas). En particular la investigación en el área de la biodiversidad requiere proyectos de muy largo plazo porque involucran ciclos biológicos que es ineludible considerar.

En resumen, a través de todo el análisis de la situación en Uruguay, el elemento común parece ser la falta de información sobre el estado del medio ambiente, y una deficiencia de investigación sobre temas medioambientales. Estos problemas parecen obedecer a la falta de conciencia acerca de la importancia del tema, así como falta de apoyo financiero, sobre todo para proyectos de largo plazo.

La mayoría de los proyectos relacionados con explotación de recursos naturales y medio ambiente no reflejan la importancia que merece la conservación del medio para alcanzar el desarrollo económico y social. Para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, es necesario que las estrategias contemplen la sensibilización sobre los beneficios de conservar

---

<sup>6</sup> Proyecto "Prioridades Geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay", UdelaR, DINAMA, PDT.

los recursos naturales y rehabilitar áreas degradadas, implementando un manejo sostenible de los recursos (forestales, pesqueros, etc.) a fin de reducir la vulnerabilidad de las poblaciones a los desastres naturales y antrópicos<sup>7</sup> (incendios forestales, erosión, inundaciones, cambio climático, etc.).

## Las Actividades y sus Impactos

### 1. Urbanización y Actividad Industrial

Desde el punto de vista del ordenamiento territorial hay que destacar que la distribución de la población en el territorio es muy despaseja. Esta situación determina falta de población en algunas regiones del país y concentraciones urbanas importantes en unos pocos puntos. Si bien la falta de población presenta inconvenientes ya que genera un vacío y se pierde información y conocimiento de dichas áreas, el problema principal parece estar en las áreas de alta densidad poblacional.

Cerca del 90 % de la población vive en ciudades y centros poblados, agudizando la crisis ambiental urbana, en especial por deterioro de aire, cursos de agua y formación de basurales. En los departamentos costeros se encuentra el 70% del total de la población registrándose problemas de uso y ocupación indiscriminada<sup>8</sup>.

Por otra parte, más de la mitad de la población del país y gran parte de las industrias se encuentran en el área metropolitana de Montevideo, Canelones y San José. Esta característica, junto a la similitud de los impactos provocados, determina que se traten en conjunto las actividades del sector industrial y urbano. Se suma acá la falta de información sobre las ciudades del interior que destaca el GEO Uruguay.

Los principales problemas ambientales derivados de la vida en conjuntos urbanos y de la actividad del sector industrial son el vertido de efluentes, lodos y residuos sólidos que contaminan agua y suelo, así como emisión de gases que traen problemas de olores molestos y de partículas en suspensión.

---

<sup>7</sup> Causados por y para el hombre.

<sup>8</sup> Actualmente el país no cuenta con una normativa específica que regule el ordenamiento ambiental de su territorio. Sin embargo, la Ley 18.308 de reciente aprobación (18 junio 2008) despliega un marco legal para el uso del territorio, de suma importancia para el desarrollo sostenible del medio ambiente. El desafío es implementar este ordenamiento.

## 1.1 Residuos Sólidos

La gestión local de los residuos sólidos urbanos (RSU) es responsabilidad de los gobiernos departamentales. En el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos del año 1995, se pusieron de manifiesto serias dificultades de generación de información. Al día de hoy no hay grandes avances y no se tienen indicadores que permitan evaluar la gestión municipal en ese sentido. En general se ha procedido copiando experiencias más o menos exitosas, como: incentivos a la clasificación voluntaria de residuos domiciliarios, tecnología en la recolección de residuos y relleno sanitario, entre otras; siempre dependiendo de las posibilidades económico-financieras de los gobiernos departamentales.

Según una evaluación hecha por la OPS sobre el manejo de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe en 2003, la media de generación de RSU para Uruguay es de 0.82 Kg. /día, de los cuales más del 50% son orgánicos.

Un hecho destacable es la elaboración del Plan Director de Residuos Sólidos (PDRS) en 2004, que cubre Montevideo y parte de los departamentos Canelones y San José y que se plantea el objetivo de definir los lineamientos para la gestión integral de todos los residuos sólidos (excepto radioactivos). El PDRS prevé un aumento de un 25 % en la generación de RSU en los próximos 20 años.

En cuanto a clasificación de residuos, la actividad formal es muy menor, son 4 las ciudades que tienen programas de clasificación voluntaria domiciliaria de RSU: Montevideo, Rivera, Colonia Valdense y Río Negro. El sector informal, sin embargo, se encarga de una parte muy importante de la disposición de RSU. Según el PDRS un 40 % de los residuos de Montevideo son retirados por el sector informal. Un 57% es re-usado, vendido a depósitos o usado como alimento animal, el 30% vuelve al sistema formal de recolección y el 13 % restante es quemado o vertido a cursos de agua.

Más allá de los datos mencionados, importa tener presente que la clasificación de residuos constituye una estrategia de supervivencia familiar en la que intervienen todos o varios de los integrantes del núcleo, en condiciones de seguridad e higiene muy malas. El sector existe desde hace medio siglo, sin embargo en los últimos 15 o 20 años ha tomado una envergadura que no tenía, debido a problemas como migración campo-ciudad, desempleo, etc. Se estima que en 2005, en Montevideo, había alrededor de 8700 personas directamente relacionadas a la recolección informal.

En cuanto a recolección, todas las capitales departamentales y localidades menores tienen servicio de recolección que es responsabilidad de los gobiernos departamentales. En muy pocos casos (Montevideo, Canelones, Maldonado) se ha tercerizado alguna parte del servicio. El servicio es en su mayor parte manual aunque Montevideo y Maldonado han impuesto recolección mecanizada de alta tecnología.

Como parte del proceso de disposición de los RSU se puede hablar de experiencias incipientes de producción de compost y reciclaje, y en términos de disposición final encontramos el relleno sanitario y vertederos controlados. En relación a la producción de compost, hay 4 emprendimientos a gran escala: TRESOR en Montevideo, ECOSAN en Paysandú y dos plantas en Colonia (Colonia Valdense y Juan Lacaze); y una serie de iniciativas a nivel domiciliario conducidas en general por ONG. En cuanto a reciclaje, a pesar de haber comenzado como respuesta a demanda de empresas por el material, cada vez más las autoridades y la sociedad civil se han involucrado en el tema. Los principales materiales que se reciclan son: papel y cartón, plástico, metal y materia orgánica y hay 5 programas de importancia: reciclaje de PET, reciclaje de Latas de bebida, Repapel, Bolsas de Leche, y el programa “Mobiliario Urbano” en Montevideo que acepta plásticos, vidrio, latas y pilas. Sólo 3 departamentos tienen el sistema de relleno sanitario (San José, Maldonado y Paysandú), y el resto trabaja con vertederos controlados. Este es uno de los puntos donde la situación económica y financiera de los gobiernos locales es determinante.

Un aparte merece la consideración de los residuos hospitalarios. Desde 1999 los gobiernos municipales se desvincularon de la recolección y disposición final de residuos contaminados. Estos residuos se gestionan ya sea por terceros o por el propio centro de salud. Existen 3 empresas autorizadas que se ocupan de la recolección, transporte y disposición final de residuos hospitalarios, mientras que 4 centros hospitalarios optaron por la autogestión de sus residuos. Si bien no existen efectos que puedan ser atribuidos al sistema en la actualidad, si existen efectos potenciales debidos a debilidades en el sistema, como por ejemplo la baja capacidad de control de DINAMA y MSP.

Por último debemos considerar el tema de los Residuos Industriales (RSI) donde no existe una política nacional sino un conjunto de normas vinculadas al tema. En 2003 se llegó a la redacción de la “Propuesta técnica de regulación de gestión integral de residuos sólidos industriales, agroindustriales y de servicios”, que no está aprobada pero es un marco de

referencia. Según el GEO Uruguay no se aprueba porque el país no cuenta con plantas de tratamiento o rellenos de seguridad, lo cual haría imposible su aplicación. En 2005 se elaboran indicadores de base a partir del Diagnóstico Nacional de RSI y Agroindustriales por sector. Según el PDRS se generan 293.000 ton/año, de las cuales 50% se dispone en terreno (en su mayoría baja peligrosidad), el 11% van a sitios de disposición municipal, 3% van a cursos de agua, se queman o destino desconocido, y el resto es almacenado, recuperado para energía o reciclado. Los residuos peligrosos, 36.700 ton/año, van en partes iguales al terreno, a sitios especiales de disposición municipal y destino desconocido.

En lo que se refiere a contaminantes orgánicos persistentes (COP), se ha ratificado el Convenio de Estocolmo en 2003 y el país está trabajando para cumplir con las obligaciones establecidas. En particular el énfasis está puesto en la disposición de materiales con PCB.

Otros residuos que han despertado preocupación y han sido objeto de diferentes regulaciones y programas son las baterías y acumuladores eléctricos de plomo y ácido, y los envases de productos fitosanitarios. No existen programas vinculados a la disposición de medicamentos vencidos a nivel domiciliario pero existe un servicio para centros de usuarios. En cuanto a los impactos ambientales de los residuos sólidos se puede decir entonces que la situación es muy variada. Los impactos asociados a la generación, recolección y transporte de los RSU, no son menores y son especialmente visibles (presencia de residuos en vía pública). La información sobre los impactos que la mala disposición de RSI puede causar es escasa y no se cuenta con un marco jurídico apropiado. Sin embargo, la inadecuada disposición final de RS tiene consecuencias muy serias sobre el medio ambiente: contaminación de aguas, contaminación atmosférica por gases, contaminación estética, etc. Vale la pena destacar que la identificación de casos de plumbemia en Montevideo en 2001 ha determinado una preocupación específica de la DINAMA en el tema. Como resultados pueden mencionarse un estudio piloto en Colonia (Río Rosario), un relevamiento a nivel nacional de sitios potencialmente contaminados y una guía para la identificación preliminar de estos sitios.

## 1.2 Efluentes Líquidos

La disposición de los efluentes domésticos a través de la red de alcantarillado, es responsabilidad de OSE en el interior del país y del gobierno departamental en Montevideo. Las zonas sin red de alcantarillado usan el servicio de barométricas ya sea de los gobiernos departamentales o de empresas privadas.

Se estima que la red pública de alcantarillado cubre un 50% de las viviendas del país. El problema de los servicios de saneamiento es particularmente grave en las áreas que tienen una urbanización más intensa como en la Ciudad de la Costa, donde viven más de 50.000 personas y no existe ningún servicio de alcantarillado<sup>9</sup>. En Montevideo, desde el año 1983, se ha venido trabajando en la implementación de diferentes planes de saneamiento urbano (PSU) tendientes a estructurar el sistema y mejorar la cobertura; en el momento se está trabajando sobre el cuarto de estos planes. Una vez finalizado el PSU IV se alcanzaría a un 85% de las viviendas con conexión a la red de alcantarillado

Respecto a los efluentes industriales la responsabilidad del control a nivel nacional es de la DINAMA, en conjunto con los gobiernos departamentales, siguiendo estándares internacionales de contaminantes al final de tubería. La gestión del control la ejerce a través de su programa “Sistema de Control y Mejora del Desempeño”. El programa incorpora 359 industrias, abarca todo el territorio nacional y busca controlar las emisiones en forma integrada incluyendo efluentes líquidos, gases, residuos sólidos y sitios con riesgos de contaminación. Respecto al control de cursos de agua, en primavera-verano DINAMA realiza un control permanente de la calidad bacteriológica de playas, pero no existe información sobre cursos de agua interiores.

En particular en el departamento de Montevideo que concentra alrededor del 50% de las industrias, existe un Plan de Reducción de Contaminación Industrial. La IMM trabaja en el control mediante la Unidad de Efluentes Industriales que ha clasificado el parque industrial según el potencial de contaminación. En 2006 informa que 27 empresas, pertenecientes a ramas industriales consideradas de primera prioridad, generan el 80% de las cargas vertidas. Estas pertenecen a áreas como: lavaderos de lana, curtiembres, aceites, lácteos, mataderos, pescado, textiles, bebidas y químicas en general. A pesar de que hubo un aumento en el número de industrias activas, se observan importantes reducciones en los principales parámetros de control (grasas y aceites, materia orgánica, sulfuro, cromo y plomo), así como también una disminución de incumplimientos de la normativa en los vertidos a curso de agua.

---

<sup>9</sup> Corresponde mencionar que OSE y la IMC están trabajando en conjunto en un plan de saneamiento para esta zona

Por otro lado la IMM cuenta con un programa de monitoreo de los cuerpos de agua que incluye Pantanoso, Miguelete, Las Piedras, Carrasco y tributarios y también se hace un control independiente de la calidad de las playas de Montevideo.

En cuanto a los impactos ambientales de este tipo de residuos hay que ser especialmente cuidadosos porque pueden ser difíciles de detectar: niveles muy bajos que tengan efectos a largo plazo. La falta de saneamiento urbano se constituye en uno de los problemas que provocan mayor contaminación ambiental, a lo que se suman las deficiencias y obsolescencias de las redes de alcantarillado existentes, la insuficiencia de las plantas de tratamiento y el descontrol de los servicios de “barométricas” (camiones-tanque) que vacían por bombeo los pozos sépticos y descargan luego en ríos o arroyos o en lugares no habilitados para tal fin. Las dificultades para el control y gestión del vertido de efluentes industriales determinan que esta sea otra fuente de contaminación muy seria.

### **1.3 Emisiones Atmosféricas**

#### **Son contaminantes de la atmósfera el ruido, los gases y las partículas.**

El ruido puede tener origen ocupacional, social y ambiental. Esta última forma es la que se considera involuntaria e inevitable y proviene de actividades de tránsito y transporte (bocinas y mal estado de vehículos), locales comerciales y de esparcimiento. Si bien existe una ley de Contaminación Acústica, hasta que no se reglamente el control de la calidad acústica está en manos de los gobiernos municipales.

En cuanto a emisiones de gases y material particulado los principales problemas que afectan la calidad del aire en nuestro país son la contaminación del aire, el debilitamiento de la capa de ozono y los impactos del cambio climático.

En principio las condiciones meteorológicas y topográficas del país favorecen la dispersión de las sustancias y se puede decir que la calidad del aire es buena.

La contaminación del aire en zonas urbanas se origina principalmente en el transporte por el uso de combustibles fósiles que provoca la emisión de gases tóxicos, y se agrava por la existencia de un parque vehicular viejo. A esto se suman los problemas en la disposición de RS que ya fueran

mencionados. En zonas rurales las fuentes contaminantes son la fumigación con sustancias químicas, el almacenamiento de granos (carga y descarga) que produce el material particulado, y finalmente problemas de disposición de los RS.

El control en el interior del país lo hace la DINAMA a través de diversos programas de control en zonas específicas. En Montevideo hay una trayectoria más larga de control. En general se obtienen índices por debajo de los valores de referencia para partículas, humo negro, y gases. Desde 2007 se tiene el Índice de Calidad del Aire que intenta recoger en una todas la mediciones.

El debilitamiento de la capa de ozono y los efectos del cambio climático son problemas serios a nivel global y Uruguay está en una zona problemática sobre todo en relación a la capa de ozono. Existe un programa de Protección de la Capa de Ozono a nivel nacional que maneja un conjunto de proyectos que tienden a cumplir con las exigencias del Protocolo de Montreal (1991): manejo de refrigerantes, eliminación de consumo de CFC, eliminación de bromuro de metilo en fumigación, entre otros.

Respecto al cambio climático existe en la DINAMA una unidad especial encargada del tema que elaboró el Inventario Nacional de Emisiones Netas de Gases Efecto Invernadero (INGEI): anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), metano, óxido nítrico, monóxido de carbono, etc<sup>10</sup>.

Este inventario se actualiza periódicamente y se han detectado ciertos cambios favorables (remoción de dióxido de carbono) en los últimos años. Las contribuciones netas de gases efecto invernadero de Uruguay alcanzan el 0.1% del total mundial según el GEO 2008.

Los impactos de la contaminación ambiental son impactos sobre la salud humana. Si bien hay algunos estudios sobre incidencia del ruido, en general no existen en el país mediciones precisas del alcance de la contaminación atmosférica por ruido o emisiones.

Dentro de la actividad industrial y urbana de la sociedad el sector de producción de energía merece especial mención. El consumo de energía en general evoluciona en paralelo con la situación económica; así, en los últimos años, ha venido aumentando notoriamente lo que ha determinado crecientes presiones

---

<sup>10</sup> Uno de los aspectos llamativos en ese informe es que la actividad agropecuaria es responsable del 99% de la emisión de metano (CH<sub>4</sub>) y en particular la fermentación entérica de la ganadería contribuye con el 86%.

sobre la generación. El país tiene una matriz relativamente diversificada pero aun dependiente del petróleo, que genera en torno al 60 % de la energía del país. La electricidad es la otra fuente de energía relevante, y en menor medida se usan, leña, carbón y gas natural. Los impactos ambientales de este sector se relacionan principalmente con la emisión de gases derivados de la quema de combustibles fósiles, y los efluentes y vertidos de las industrias de la energía. El problema de la emisión de gases de combustión es además de un problema local, una contribución al problema global por la generación de gases efecto invernadero.

Es importante reconocer la existencia de ciertos mecanismos (que se mencionan en el marco institucional) que están siendo usados para aliviar los efectos de estas actividades. En primer término, es importante notar que a partir de la aprobación del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales (REIA/AA - Decreto 349/005) se exige a una amplia variedad de proyectos la Autorización Ambiental Previa (AAP) para su instalación y funcionamiento y se incorporan tres importantes instrumentos de gestión ambiental: Viabilidad Ambiental de Localización (VAL), Autorización Ambiental de Operación (AAO), Autorización Ambiental Especial (AAE). En segundo lugar vale la pena mencionar el programa llamado “producción más limpia” (PmL) el cual integra un análisis amplio de los impactos de la industria en el ambiente, incluyendo aspectos de salida (residuos y emisiones), de entrada (materias primas, agua y energía), así como de sustancias tóxicas incorporadas al producto. En Uruguay es promovido por la Universidad de Montevideo con el apoyo del Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano para el Desarrollo (FOMIN/BID) habiendo comenzado sus actividades en el 2005. Por último hay que notar que existen otros esfuerzos como el programa de Cuidado Responsable de la industria química y proyectos que promueven la certificación de la gestión ambiental de pequeñas empresas.

## **2. Actividad Agropecuaria**

La dotación de recursos naturales del Uruguay determina que casi todo el territorio nacional sea apto para la producción agropecuaria. Esta característica hace de la agropecuaria una actividad central, tanto desde el punto de vista económico como de la sociedad, al mismo tiempo que determina serias presiones sobre el ambiente y los recursos naturales.

En particular el proceso de cambio en el uso de la tierra como consecuencia de la actividad agropecuaria tiene impactos sobre el medio ambiente que es necesario analizar. Desde la introducción de la ganadería hasta la segunda mitad del siglo XX, el uso de los suelos se mantenía más o menos estable, siendo la carga animal y el manejo del pastoreo los factores determinantes del impacto ambiental. El sobre pastoreo fue una de las causas de la erosión genética registrada. Los problemas generados por la agricultura extensiva se mitigaron adoptando un sistema de rotación con pasturas. A partir de la década del 90 comienzan a registrarse ciertos cambios importantes: forestación para la producción de madera (eucaliptos y pinos) y progresiva implantación de praderas y cultivos forrajeros anuales en tierras ganaderas. A partir de 2003 se produce una clara expansión de los cultivos extensivos, especialmente soja. El área sembrada: praderas, cultivos forrajeros, cultivos extensivos y forestación, más que se duplica en los últimos 20 años. Esta tendencia hacia la intensificación productiva provoca presiones sobre los ecosistemas: aumentos de pastoreo, de uso de agroquímicos, del uso de los suelos por la práctica de agricultura continua. El monitoreo de estos cambios y sus impactos, -erosión de suelos, contaminación de aguas, pérdida de especies nativas (flora y fauna)- sería de vital importancia, pero no existe una red de monitoreo que permita tener una idea clara de esta dinámica en todo el país.

Por otra parte el cambio climático que esta teniendo lugar en relación al sector: incremento de lluvia promedio anual, baja de la temperatura máxima promedio, aumento de la mínima promedio y períodos de heladas mas corto, implica presiones sobre el ecosistema y trae mayor riesgo de erosión por lluvias, de incendios por sequía, etc. y disminución en la productividad de los cultivos. Experimentos del INIA muestran los posibles cambios en los rendimientos de maíz, cebada, soja, etc. ante los cambios señalados (por ejemplo, incrementos de 2 grados determinarían bajas del rendimiento promedio del maíz de 15%).

En particular, el incremento de la actividad agropecuaria y las industrias relacionadas genera un importante volumen de biomasa que actualmente no es utilizada o lo es en forma parcial. Se ha comenzado a estudiar el aprovechamiento con fines energéticos y/o alimentación animal, lo cual

contribuye también a reducir la carga de material orgánico hacia el medio ambiente. Existen varias iniciativas locales que utilizan los subproductos generados durante el proceso productivo<sup>11</sup>.

## 2.1 Agricultura

Los cambios en el uso de la tierra y el uso de agroquímicos son los dos aspectos fundamentales de la agricultura tradicional (extensiva o intensiva) que tienen relación con la conservación del medio ambiente y los recursos.

La disminución del sistema de rotaciones de cultivos con pastoreo y la intensificación agrícola son características de la agricultura de secano que se desarrolla en el litoral y suroeste del país. Los cultivos de arroz bajo riego por su parte, se ubican en su mayoría al este del país, pero desde los 90, se han ido extendiendo hacia el centro y norte.

En la agricultura de secano la intensificación fue favorecida por una serie de condiciones: políticas públicas, variables económicas, y sobre todo el avance de la tecnología. Si bien la superficie no registra un aumento notorio<sup>12</sup>, si aumentan los rendimientos por hectárea. La siembra directa<sup>13</sup> ha sido factor determinante en la intensificación de la agricultura. La misma fue utilizada en el 2006 en aproximadamente en el 80% del área sembrada con cultivos “de verano” (maíz, sorgo y girasol) y “de invierno” (trigo, cebada cervecera y avena) (MGAP-DIEA 2007). Las siembras de segunda, favorecidas por la siembra directa, representan actualmente el 25 % del área cultivada.

La expansión más clara se advierte en las plantaciones de soja, mayoritariamente en el oeste y centro del país, desplazando el uso tradicional de las praderas nativas y sustituyendo a otros cultivos. Según datos de

---

<sup>11</sup> La empresa Alcoholes del Uruguay (ALUR) utiliza los subproductos del azúcar para la producción de bioetanol, de la materia orgánica de los efluentes genera biogás y el residuo que contiene proteínas se destina a la nutrición animal. Por otro lado, existen iniciativas privadas para la producción de biogás y fertilizante a partir de los desechos y efluentes de la actividad ganadera intensiva.

<sup>12</sup> De acuerdo a la encuesta agrícola – invierno 2007, realizada por DIEA, el área física de chacras se mantuvo pero hay una mayor intensidad en la producción agrícola.

<sup>13</sup> La siembra directa es un método de siembra con “cero laboreo” que utilizado en forma adecuada reduce el riesgo de erosión y la pérdida de calidad de los suelos, es de menor costo que el laboreo convencional y otorga mayor flexibilidad y facilidad en el manejo de los cultivos ya que no se rotura el suelo como en el pasado con arados, excéntricas, y demás maquinaria.

DIEA, MGAP, en cinco años el área de soja cultivada pasó de 20.000 ha a 500.000 ha, representando el 44% de la superficie con cultivos extensivos. En la última zafra 2006/07 registró un incremento en la producción del 360% respecto a 2002/03. Este aumento ocurrió a expensas del área dedicada a otros cultivos estivales (girasol, maíz y sorgo) y, en menor proporción, de tierras de uso ganadero. El crecimiento del cultivo de soja se apoya en la tecnología disponible de soja transgénica resistente al herbicida glifosato. A su vez, el uso de la tecnología de siembra directa ha permitido cultivarla en suelos antes considerados no aptos para esta especie. Por otra parte, la política fiscal y económica de Argentina originó una fuerte demanda de tierras agrícolas por parte de productores argentinos para producir en Uruguay, lo que produjo un fuerte aumento de la renta de la tierra y una tendencia hacia los sistemas de agricultura continua con siembra directa.

En cuanto a los impactos de los cambios en la agricultura de secano debe destacarse que se detectan elementos que pueden acelerar el proceso natural de erosión de los suelos, llevando a que las pérdidas no puedan ser compensadas por la tasa natural de recomposición. Esta pérdida de materia orgánica disminuye la productividad y estabilidad estructural de los suelos.

El manejo inadecuado del suelo como la permanencia de suelo desnudo o con escasa cobertura vegetal<sup>14</sup>, la falta de rotación, el uso generalizado de glifosato, entre otros, son prácticas que generan erosión. A su vez, en suelos sin cobertura vegetal, la lluvia produce arrastre de sedimentos ocasionando la pérdida de suelos y, cabe señalar, que el arrastre de sedimentos es la principal fuente de contaminación de los sistemas fluviales. Si bien la aplicación de siembra directa es una herramienta para disminuir el riesgo de erosión al realizar agricultura continua, esta debe acompañarse de otras buenas prácticas como rotación con pasturas o uso de fajas empastadas. Por su parte el uso de siembra de segunda, que por un lado puede verse como beneficioso porque disminuye el área afectada, representa una intensificación que generalmente termina afectando la biodiversidad. Los cultivos anuales, principalmente la

---

<sup>14</sup> La cobertura vegetal incide de manera sustantiva en las cantidades de suelo y de nutrientes que se pierden, por lo tanto, toda actividad humana que lo exponga al impacto del agua o del viento, o que aumente el caudal y la velocidad de las aguas de escorrentía, aumenta fuertemente el riesgo de erosión. Cuando el suelo queda desprotegido de la vegetación y es sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas superficiales y sedimentos hacia las depresiones del relieve, arroyos y ríos (escorrentía o escurrimiento superficial), lo que, además de perderse las capas más fértiles del suelo, da origen a la contaminación física y química de las aguas superficiales (MGAP-MVOTMA 2005; Vítora et al. 2002).

soja, están produciendo una presión muy importante en la conservación de los suelos. De acuerdo con la Carta Nacional de la Erosión Antrópica el 30% del territorio nacional presenta algún grado de erosión. La principal causa es la realización de cultivos (87% de la superficie erosionada) y luego el sobre pastoreo del ganado (12%). El 32% de productores (69% de la superficie de chacra) manifiestan haber tenido problemas de erosión durante el año agrícola 2006/7. Un 45% de los productores maneja apenas el 8,5% de la chacra y no aplica medidas para prevenir la erosión; mientras que el 55% restante, que manejan el 91,5 % de la superficie cultivada, aplican algún tipo de medidas.

En el caso de la agricultura bajo riego se destaca la extensión a otras zonas del país, especialmente el norte, donde se realiza sobre tierras altas aumentando el riesgo de erosión por los sistemas de conducción del agua. Sin embargo el aumento de la combinación con ganadería y la siembra de praderas sobre rastrojo de arroz han contribuido a un mejor manejo del suelo.

Por otra parte, los cambios en el uso del suelo, mayoritariamente asociados a la agricultura extensiva, tienen efectos sobre la biodiversidad. La sustitución de praderas naturales por cultivos y la introducción de variedades modernas han provocado procesos de erosión genética sobre las especies locales. Ejemplos emblemáticos son los casos de los palmares de Butiá Yatay que compite con cultivos de verano y Butiá Capitata con arroz. Por otra parte, preocupan aspectos de bioseguridad, en particular la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica frente a posibles efectos adversos de la biotecnología moderna. Específicamente, la introducción de organismos genéticamente modificados (OGM) (ej. soja transgénica) ha sido objeto de estudio y algunos especialistas reclaman estudio caso a caso sobre coexistencia de OGM y no OGM.

Por su parte, la agricultura intensiva -frutas y hortalizas- no destaca por grandes cambios en el uso del suelo sino por el alto requerimiento de plaguicidas que afectan el ambiente y directamente en al salud de quienes realizan el manejo.

La utilización de agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes) es una fuente de contaminación de suelos y de aguas superficiales (ríos, lagos) como subterráneas (acuíferos). A esto debe sumarse la posible incidencia en la salud por intoxicación. Los riesgos en el uso de agroquímicos dependen de muchas variables: toxicidad, concentración en empleo, frecuencia de

consumo y cercanía de personas y animales, etc., así como los mecanismos de transporte hacia fuentes de agua: infiltración y escorrentía. Pero es también importante tener presente que la adopción de tecnologías dependientes de un solo herbicida puede inducir el desarrollo de resistencias espontáneas y la aparición de malezas tolerantes a la dosis normal. En el caso particular de los fertilizantes nitrogenados y fosfatados, el riesgo es el de eutrofización de aguas superficiales.

Las importaciones de plaguicidas aumentaron un 124% en 2004-06 respecto a 1999-01. El aumento más importante lo registran los herbicidas, que evolucionan en forma similar a la superficie de cultivos extensivos y dentro de ellos se destaca el glifosato (58% de las importaciones de herbicida). Por su parte las importaciones de fertilizantes registran un aumento del 12% en 2004-06 respecto a 1998-99. Hay sin embargo un cambio en la composición y se da una disminución de los nitrogenados, posiblemente explicada por el aumento de soja y disminución de cereales, que permite disminuir el riesgo de contaminación con nitratos.

## 2.2 Ganadería

La producción ganadera ha ido ganando en intensidad e impacto, transformando los hábitats a través del alambrado, el uso de fertilizantes y la introducción de especies exóticas en las pasturas y cultivos agrícolas forrajeros. Ocupa hoy más del 80 % del total de la superficie explotada, siendo la carne uno de los principales rubros de exportación.

La mayor parte de la producción -ganadería extensiva- se realiza principalmente a partir de campo natural y tiene solo 12% de área mejorada. En segundo lugar estarían los sistemas agrícola-ganaderos que hacen un uso algo más intensivo del suelo combinando pasturas con cultivos. Pero la producción lechera es el sistema más intensivo respecto al uso de la tierra (56% del área mejorada con praderas y cultivos forrajeros). De acuerdo los productores, la falta de tierra disponible esta actuando como limitante para la expansión de esta producción y como consecuencia se ha tendido a la intensificación.

En cuanto a los impactos de la ganadería sobre suelos, aguas y diversidad biológica se pueden separar según el grado de intensidad. El campo natural está definido por tierras con cobertura vegetal con predominio

de gramíneas perennes, y por lo tanto, es fuente de recursos fitogenéticos de especies forrajeras, y otras especies como plantas medicinales. Esta cobertura permite además la reducción del escurrimiento superficial por las lluvias y ayuda a mantener limpios los cursos de agua. El principal impacto de la ganadería extensiva es la disminución de especies de la flora en estas áreas; y como consecuencia un impacto en el resto de la biodiversidad nativa. La ganadería intensiva, en cambio causa contaminación de aguas, degradación del suelo por el uso intensivo, y pérdida de especies de flora y fauna nativas.

Respecto a la producción cárnica en las áreas de ganadería extensiva los problemas de degradación de suelos (erosión y pérdida de fertilidad) son bajos. Sin embargo, se observa en los últimos años una tendencia creciente a la producción en corral (feed lot<sup>15</sup>) para la terminación del animal, alcanzando en el presente el 10% de la faena. El crecimiento de esta tecnología está generando preocupación por el impacto que la concentración de desechos animales y barro puede generar en la calidad de las aguas superficiales de regiones adyacentes.

Por otro lado, en las regiones lecheras y de feedlots, existe la amenaza de contaminación microbiológica de aguas subterráneas como ser bacterias coliformes. Dadas las características de la explotación lechera en el Uruguay, que supone una alta concentración de animales en los corrales y sala de ordeño, se genera un considerable volumen de residuos sólidos y líquidos (estiércol, orina, restos de alimentos). A estos deben agregarse los productos utilizados para la higiene diaria de las instalaciones y maquinaria, que son vertidos directamente al terreno o a un curso de agua, con el potencial riesgo de contaminación de las aguas, fundamentalmente subterráneas<sup>16</sup>. Los desinfectantes, detergentes, antisépticos, y otras sustancias bactericidas pueden formar con el agua nuevos compuestos químicos algunos de los cuales pueden a largo plazo producir efectos crónicos adversos en humanos. Por otro lado malas prácticas de manejo, en donde las materias fecales están en contacto con la fuente de agua o alimentos aumentan los peligros y riesgos de contaminantes bacterianos, virus, protozoarios, parásitos así como también de contaminantes químicos y físicos.

<sup>15</sup> El sistema de producción en corral se utiliza para terminar el engorde durante los 2 a 3 meses previos a la faena.

<sup>16</sup> (<http://www.iica.org.uy/p2-17-pon6.htm>)

No se dispone de información sistematizada sobre el impacto de estas actividades pecuarias en la calidad de las aguas. Recientemente se está trabajando<sup>17</sup> para estudiar esta problemática y desarrollar guías para el manejo de efluentes. Un diagnóstico de la gestión de residuos en 16 predios de los departamentos de Florida y San José muestra que se usan el sistema de lagunas (68,8%), la fosa séptica (12,5%) y solamente se relevó un biodigestor (6%), que no reflejan resultados muy alentadores en cuanto a disminución de contaminación. De todas maneras existe una regulación para el control de los establecimientos lecheros que es una base importante en el tema. No ocurre lo mismo con los feed lots, donde no existe en el país una normativa que regule la deposición de desechos.

### 2.3 Forestación

El cultivo forestal como nuevo rubro de producción fue promovido, desde 1987, con el objetivo de cubrir el déficit de productos forestales, diversificar la producción y al mismo tiempo favorecer la conservación de los recursos naturales (suelos, agua, flora, fauna) a través de la protección del bosque nativo. Los beneficios establecidos contribuyeron a una fuerte expansión del sector forestal, y, en consecuencia, se produjo la sustitución de campo natural destinado a la ganadería, por plantaciones forestales. La superficie forestada pasó de 45 000 hectáreas en 1990 a 740 000 hectáreas en 2004 (4,5 % del total del área cultivada) y el 80% se encuentra en suelos de prioridad forestal. La alta tasa de forestación se asocia a grandes empresas forestales que exportan madera rolliza y esperan aportar parte de la producción a la planta de Botnia en Río Negro. Las especies Pinus y Eucalyptus Globulus son las que muestran el mayor crecimiento.

Indudablemente la sustitución de praderas por plantación forestal provoca cambios en el sistema, y especialmente en el ciclo hidrológico debido a que requieren mas agua para crecer. Algunos especialistas consideran que las plantaciones forestales, y en especial Eucaliptos, reducen la escorrentía superficial y el drenaje profundo. Un estudio sobre la escorrentía superficial, llevado a cabo por la Universidad de la República para el MGAP, menciona que tendería a disminuir entre 22 y 31%, dependiendo de la precipitación anual.

---

<sup>17</sup> MVOTMA, CONAPROLE Facultad de Veterinaria UdelaR, con apoyo MGAP, LATU y Gremiales de Productores de Leche

Sin embargo hacen falta estudios más profundos del impacto considerando varias zonas del país con diferentes tipos de suelos, especialmente para ver los efectos del drenaje profundo. Sería muy útil el poder conocer también cual es el efecto de las grandes superficies de plantación forestal sobre los acuíferos ya que si hay un efecto deletéreo esto impactaría sobre otras producciones agropecuarias vecinas. El efecto pasaría inadvertido en épocas donde el agua no es una limitante pero sería evidente en periodos de sequía.

Del conocimiento que se tiene actualmente no se puede inferir si esta actividad está o no afectando negativamente el medio ambiente. Se están desarrollando proyectos en ese sentido, como el que lleva a cabo la Facultad de Ingeniería con la colaboración de Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, cuyo objetivo es evaluar los efectos de la actividad forestal sobre la pérdida de suelo y calidad y cantidad del recurso agua. Sin duda este tipo de proyectos a largo plazo brindará importante información de cómo estarían actuando estos sistemas productivos.

## **2.4 La producción orgánica**

Dentro de la actividad agropecuaria merece mención aparte la producción orgánica. Este tipo de producción se caracteriza por ejercer menor impacto en el ambiente que la producción convencional: baja contaminación de suelos y aguas y mejora de la biodiversidad. Sin embargo, el área bajo este sistema no supera el 5% del total. Si bien el área se calcula en función de los productores certificados, y no incluye otros que aplican los principios y no tienen certificación, estamos hablando de áreas muy menores. Los productores ganaderos son la mayoría -alrededor del 4% del área- y en agricultura el área es casi despreciable.

El panorama internacional no es mucho mejor: en 2004, Uruguay ocupaba el sexto lugar entre los países por el área destinada a esta producción, y en América Latina era superado solo por Argentina y Brasil.

## **3. Los ambientes costeros**

La zona costera uruguaya, con unos 714 Km. de longitud en la zona platense y atlántica, es una parte del territorio con características propias y específicas. Está formada por una franja de tierra firme y espacio marítimo de interacción mar-tierra; y contiene ecosistemas muy diversos capaces de sostener una variedad de actividades. Se puede definir como una planicie

costera con formaciones rocosas antiguas (puntas rocosas y formaciones sedimentarias) en la cual se distingue una variedad de ambientes: playas y cordones, dunas y médanos, barrancas, y lagunas litorales, que cambian constantemente debido a una serie de factores naturales (olas, vientos, etc.).

Este paisaje contiene recursos minerales para la industria, metálicos y energéticos (entre ellos: la turba) y además acuíferos que permiten explotar el agua con fines domésticos, agropecuarios, industriales y como fuente de agua mineral. Las características de este ambiente permiten albergar una diversidad biológica terrestre y marina muy importante. Según trabajos citados por el informe GEO Uruguay, en 10 Km. de costa se encuentra la tercera parte de la flora del Uruguay (se han registrado poco menos de 1000 especies). Respecto a reserva de fauna, existe un número importante de anfibios y reptiles asociados a pequeños cuerpos de agua dulce, arroyos, humedales costeros y ambiente marino. Este ambiente tan diverso aloja además casi la mitad de las especies de aves del país. Por su parte los registros de la diversidad biológica marina encontrada son muy altos y pueden ser distribuidos según se trate de áreas fluviales, de estuario y oceánica. Se registran importantes comunidades planctónicas y bentónicas, así como una gran variedad de especies de peces y mamíferos marinos

La conservación de esta riqueza depende de la preservación de los ecosistemas costeros. Como ya se mencionó, los problemas de la zona costera son el resultado de fenómenos naturales asociados a eventos extremos, pero también a la actividad humana, ya que allí se encuentra el 70% de la población y se desarrolla una importante actividad urbana e industrial, existiendo en los ambientes costeros del Río de La Plata y del océano Atlántico problemas asociados al inadecuado uso del suelo y a la ocupación indiscriminada<sup>18</sup>.

En particular la zona costera ha sido objeto de un gran desarrollo turístico. El turismo es una actividad casi tan importante como la exportación de productos tradicionales desde el punto de vista del ingreso de divisas al país. Casi el 80% de los visitantes que llegan al país son recibidos por la costa platense y atlántica, y entorno al 50% se concentra en Montevideo y Punta del Este. El aumento de la actividad turística ha supuesto importantes presiones sobre el medio al requerir aumentos de infraestructura: restaurantes, hoteles,

---

<sup>18</sup> Vale la pena destacar que la zona costera, en general, tiene un lugar de enorme importancia en la consideración de la opinión pública.

carreteras, centros comerciales, etc., que se han llevado adelante sin tener en cuenta, en general, los impactos sobre el ambiente. El mayor desarrollo urbano costero que se ha producido en el entorno de Montevideo, ha impactado en los regímenes de drenaje, en la dinámica de dunas y playas y ha producido un aumento de la erosión. En el resto de la franja costera, la ocupación, irregular y desordenada, ha generado una modalidad de turismo destructivo, que invade monumentos naturales, altera las zonas dunares y degrada paulatinamente las playas.

Otra actividad, específica de las zonas costeras, y de gran importancia para el país es la pesca. La industria pesquera se ha orientado en forma importante a los mercados de exportación: 80% de lo capturado, aproximadamente unos 120 millones USD al año. Las características de la costa y la distribución de los recursos determinan la existencia de lo que se conoce como pesquerías secuenciales: explotación simultánea de algunos recursos por la flota artesanal en la costa y por la industrial en aguas más profundas. Los recursos pesqueros provienen de aguas frías (pescadilla, corvina y merluza) y se estiman rendimientos de captura sostenible de más de 150.000 toneladas métricas por año. Las características técnicas de las condiciones de manipulación y transporte del pescado fresco refrigerado a bordo, y la cercanía de los caladeros a los puertos de descarga, aseguran la disponibilidad de una materia prima de absoluta frescura y alta calidad para su industrialización en plantas instaladas en la zona costera del país. El desarrollo de la pesca sin embargo, no fue acompañado por la adquisición de información científica necesaria para explotar correctamente los recursos, teniendo en cuenta los ciclos biológicos, por lo que implicó que en la actualidad muchos de estos recursos se encuentren sobre-explotados y otros sub-explotados.

Los impactos de las actividades asociadas al desarrollo que afectan el medio ambiente y los recursos naturales de las zonas costeras son: erosión costera, contaminación y deterioro de la biodiversidad.

Respecto a la erosión, además de fenómenos naturales extremos o agravados por elementos del cambio climático, la actividad humana contribuye en forma importante. La urbanización de la costa tiene una primer consecuencia sobre el sistema de drenajes al generar grandes superficies impermeables y alterar las dunas y playas generando nuevos elementos de erosión y humidificación. La construcción de carreteras y ramblas y de infraestructura hotelera, así como la forestación de dunas, entre otras actividades, generan

grandes presiones sobre el terreno costero. A esto debe sumarse la extracción indiscriminada de arenas.

En cuanto a contaminación, las áreas costeras reciben efluentes de las urbanizaciones y actividad turística, la actividad industrial y también agropecuaria que vuelca residuos a cursos de agua tributarios. La actividad de navegación y portuaria es una fuente de contaminación importante y específica de esta zona. El Río de la Plata es el destinatario final de los aportes de nutrientes y se ha detectado una gran capacidad de acumulación (excepto la bahía de Montevideo). Sin embargo a partir de los años 80 aparecen algunos síntomas que permiten considerarlo como de eutrofización moderada pero vulnerable a causas naturales o generadas por el hombre. Uno de los síntomas de eutrofización que hay que tener presente es el problema de las floraciones de algas tóxicas que está ocurriendo cada vez más frecuentemente en época estival y que representa un problema para la salud humana, además de afectar la biodiversidad marina.

Respecto a las amenazas sobre la biodiversidad, no existen en el país estudios científicos que aborden estos efectos a escala macro. FREPLATA (2004) identifica 4 categorías de riesgo: invasiones biológicas, contaminación biológica (algas), contaminación química o proveniente de desechos y alteración de hábitats. Un aspecto preocupante es el de la expansión de especies exóticas acuáticas que se propagan sin control causando disturbios ambientales como daños en los ecosistemas, biodiversidad y salud humana. La introducción de estas especies aumenta como consecuencia del intercambio comercial a través del agua de lastre de las embarcaciones. Aunque hay unas 14 especies intencionalmente introducidas con fines de acuicultura, hay muchas más de introducción accidental cuyo origen se desconoce.

En cuanto a los recursos pesqueros, los estudios de sobreexplotación hacen referencia a la pesca industrial y determinan que casi la mitad de los recursos pesqueros están siendo extraídos hasta el límite de su capacidad y más de la cuarta parte restante están sobre explotados o bien ya colapsaron. En Uruguay varias especies tradicionales como merluza, corvina y pescadilla, y no tradicionales como cangrejo rojo, se encuentran plenamente explotadas o sobre explotadas. El impacto de la pesquería comercial incluye la captura de especies no-objetivo (captura incidental), como peces, mamíferos marinos, tortugas, invertebrados y aves marinas. A nivel de recursos acuáticos existen 580 especies de peces distribuidos entre los grandes cursos de agua continentales

y el mar. No existen listas de especies de peces amenazadas de extinción, si bien, algunas de ellas presentan síntomas de disminución poblacional producto de una sobreexplotación o plena explotación pesquera. La fauna ictícola de ríos y arroyos se ve afectada naturalmente por los problemas de arrastre y sedimentos. A esto se suma la pesca indiscriminada con técnicas inadecuadas, la presencia en las aguas de agro tóxicos (agroquímicos) y de vertido de químicos de la industria que inciden fuertemente modificando en forma directa o indirecta la cadena trófica en las mismas. Aquellas especies que presentan un comportamiento migratorio (reproductivo) se ven especialmente afectadas por la construcción de represas.

### **Los Programas y Proyectos**

Como mencionáramos al inicio, aunque hay mucho por hacer Uruguay está en el camino; está en proceso de atender a las nuevas trayectorias tecnológicas e institucionales de control ambiental y preservación de los recursos naturales.

Si bien los proyectos, programas e iniciativas que existen para el fomento de la gestión ambiental son relativamente escasos y tienen un alcance limitado, hemos destacado algunos como los programas de certificación agropecuaria y forestal o la iniciativa del programa de producción más limpia en la industria que están funcionando.

Además de los proyectos o programas que se mencionaron como parte del recuento de la situación actual, es importante mencionar otros proyectos en los que se está trabajando en esta dirección. Para empezar, hay que tener en mente que el país ha adoptado las principales Convenciones, Acuerdos y Protocolos internacionales relacionados al tema, como por ejemplo, Convención sobre Diversidad Biológica, Cambio Climático, Desertificación, CITES, Ramsar, Especies Migratorias, Código de Conducta para la Pesca Responsable, Tratado Internacional de Recursos Filogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, entre otros. En el marco de estos acuerdos, el país recibe apoyo de organismos multilaterales como Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Respecto a la protección de los ecosistemas destacan los programas EcoPlata y Probides. El EcoPlata tiene como objetivo la gestión integrada de la costa, emprende acciones de restauración y a la vez educación ambiental. El Probides enfoca la conservación de la biodiversidad y es conocido por su trabajo en la zona de los humedales.

Existe un proyecto del MGAP denominado “Evaluación de métodos respetuosos del medio ambiente y salud humana para el manejo de malezas, enfermedades, plagas y residuos de los establecimientos, con énfasis en el uso de la solarización, abonos verdes, microorganismos efectivos y laboreo de suelo en sistemas de producción vegetal intensivos.” Las instituciones que participan del mismo son el INIA, la Dirección Nacional de la Granja y la Facultad de Agronomía. El objetivo general es el desarrollo de prácticas de manejo de plagas, enfermedades, malezas, laboreo de suelo y el uso de materiales orgánicos, a efectos “de aplicar tecnologías que contribuyan a la sostenibilidad socioeconómica de los productores, evitando la contaminación del medio ambiente y el perjuicio a la salud humana”.

Respecto a la diversidad biológica el país ratifica formalmente el Convenio de Diversidad Biológica el 27 de agosto de 1993 (Ley 16408). A través del Decreto 487/993 se plantea la Propuesta estratégica nacional para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica del Uruguay (uru/96/G31) que identifica tres áreas prioritarias a desarrollar:

- Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y temas afines.
- Conservación in-situ fuera de las áreas protegidas.
- Bioseguridad ambiental y acceso a los recursos genéticos.

El proyecto Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), que obtiene sus fondos del GEF, promueve el desarrollo local sustentable y realiza convocatorias locales para la presentación de proyectos del medio ambiente. Es un proyecto que llega a las distintas comunidades del país que tienen una preocupación para resolver en el ámbito ambiental. Producción de biogás en un tambo pequeño, producción orgánica, restauración de arroyos contaminados son algunos de los ejemplos que financia este proyecto.

Respecto al cambio climático conviene mencionar el trabajo del INIA a través del GRAS. El GRAS tiene como principales objetivos “la promoción, coordinación y ejecución de proyectos de investigación y otras actividades

relacionados con el Cambio Climático y su interacción con los sistemas de producción agropecuarios y forestales”. Una de las primeras iniciativas para reducir las emisiones de GEI fue en el 2004, con la producción de biogás y energía eléctrica que se entrega a la red de UTE a partir del metano del vertedero Las Rosas en Maldonado. Esta iniciativa esta planeada para ser aplicada en Montevideo y Canelones. Existen otras iniciativas organizadas por varias instituciones, como por ejemplo la producción de biogás en pequeños establecimientos lecheros utilizando el estiércol de los animales.

Por último tenemos los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) Actualmente hay 3 proyectos aprobados por MVOTMA<sup>19</sup> :

- Cementos Artigas S.A. que apunta a la sustitución parcial de combustibles fósiles por biomasa (cáscara de arroz) en el proceso de fabricación de cemento
- Intendencia Municipal de Montevideo que captura el biogás a partir del relleno sanitario en la usina de Felipe Cardozo
- Botnia S.A. que tiene como meta reducir la emisión de 350.000 toneladas CO2 en siete años a partir de la generación de energía eléctrica mediante uso de biomasa.

La idea básica de este mecanismo de comercio de los derechos de emisión es que un país que ha hecho el esfuerzo de reducir sus emisiones por debajo de su compromiso, pueda vender la parte que le sobra a otro país para el cumplimiento de los compromisos de este último. El Protocolo de Kyoto establece tres formas diferentes de “comercio de emisiones”: la compraventa de Montos Asignados de Emisiones, los proyectos de Implementación Conjunta (IC) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Estas transacciones podrán ser hechas, entre estados, entre particulares o entre estados y particulares.

### III.3 La gestión de los Bienes Naturales: Conclusión

De lo visto hasta el momento se desprende que en Uruguay, la administración de los bienes naturales sigue siendo esencialmente estatal y con un enfoque de norma y control, como se describía en el Estudio Ambiental Nacional realizado en 1992<sup>20</sup> .

<sup>19</sup> Informe mundial sobre desarrollo humano 2007-2008, Uruguay: el cambio climático aquí y ahora, PNUD

<sup>20</sup> Uruguay-Estudio Ambiental Nacional- OPP-OEA-BID.

Este enfoque implica:

- a) Dictado de leyes y normas que regulan los aspectos vinculados al tema.
- b) Fiscalización del cumplimiento de esas normas.
- c) Programas de difusión y educación de la población.
- d) Adjudicación selectiva de permisos o licencias de explotación o uso de recursos.
- e) Provisión directa de algunos servicios (agua potable, recolección de residuos, etc.)
- f) Mantenimiento y recuperación de bienes naturales.

La experiencia ha mostrado que este enfoque aislado tiene limitaciones. Algunos problemas son: a) normas abiertamente ignoradas o evadidas o problemas con la asignación presupuestal para llevar adelante el monitoreo; b) los patrones técnicos requieren información especializada y de alto costo que el Estado no dispone. A lo largo del análisis de situación hemos visto que estos dos problemas están presentes. Por otra parte hay un tercer problema que no debe descuidarse: cuando las cuotas y prohibiciones se cumplen pueden resultar en subutilización y deficiente asignación del recurso;

El examen de esta experiencia muestra que si bien el enfoque normativo es válido y valioso en la formulación de objetivos y metas ambientales, requiere de algún tipo de complemento. La adopción de instrumentos económicos en el manejo de los recursos naturales y ambientales es una opción que muchos países han hecho. Como ya se mencionó el carácter de bien público que se le asigna a los recursos naturales contribuye a que no se los considere un recurso productivo con valor económico, a la vez que están constantemente sometidos a los efectos negativos de las actividades humanas.

Hay un fuerte cuerpo de teoría económica que justifica los diferentes métodos de valoración de los bienes ambientales. Una adecuada fundamentación y resumen puede encontrarse en A. Casimiro Herruzo, Depto Economía y Gestión Forestal, Universidad Politécnica de Madrid:

- Enfoque de Función de Producción: considera el recurso un recurso productivo y por lo tanto se puede valorar considerando su impacto sobre el nivel de producción. Ha sido usado en España para estimar los costos de mantener un laboreo tradicional frente a un laboreo de conservación. Una forma alternativa del método es estimar cuanto mas fertilizante se necesita para mantener la productividad del suelo.

- Método del costo de viaje: se trata de modelos de demanda recreativa y costos de viaje para lugares como parques o el medio rural. También se han aplicado de este tipo en España.

- Métodos de Precios Hedónicos: trata de identificar las características ambientales del bien que conforman su precio, luego mediante técnicas de regresión se estima la disposición a pagar por ellos. Este sistema ha sido usado para calidad del aire, nivel de ruidos, y proximidad de zonas verdes a viviendas urbanas especialmente en Inglaterra.

- Valoración Contingente- Es un método directo de valoración. Se confecciona un formulario que incluye elementos de oferta y demanda y se pregunta cuanto pagaría. Se usa para todo tipo de bienes y es el método más usado. Tiene el inconveniente de que recoge comportamiento estratégico y no real.

Con esta perspectiva, uno de los mecanismos alternativos que se utiliza para lidiar con este problema es el de los incentivos económicos.

En Uruguay, la aplicación de instrumentos económicos en el manejo de recursos naturales y ecosistemas es casi inexistente. En general, no se aplican consideraciones económicas en la formulación de políticas ambientales, ni consideraciones ambientales en la formulación de políticas económicas. En este sentido vale la pena recordar que la DINAMA ha trabajado en la promoción de prácticas de Producción Más Limpia, a través del proyecto Competitividad y Medio Ambiente (CyMA), realizado en conjunto con la agencia alemana de desarrollo GTZ, cuyo objetivo es el desarrollo e implementación de estrategias de apoyo a pequeñas y medianas empresas para mejorar su desempeño ambiental fortaleciendo, al mismo tiempo, su competitividad. En este sentido, el Ministerio de Economía a través del Programa BID-FOMIN de Apoyo, tiene una política para el fomento de la aplicación de la producción mas limpia en la industria a través de incentivos económicos.

## ***IV. Prioridades Estratégicas***

Con miras a la elaboración de un Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación que integre la temática ambiental y favorezca al desarrollo sustentable del país existen muchas áreas en las cuales trabajar. Presentamos aquí tres áreas que pueden considerarse de prioridad (educativa, institucional, y CTI) y breves sugerencias de cómo avanzar.

### **1. Educación**

Una prioridad estratégica es que la preocupación por el cuidado del ambiente se integre en la conciencia de toda la población, no sólo de grupos ambientalistas o científicos, sino también las empresas y todos los actores del estado en sus políticas agropecuarias, industriales, energéticas y socioeconómicas. Es necesario un cambio en la cultura nacional que priorice el valor del ambiente, desde lo cotidiano -como no ensuciar la vía pública- hasta lo estratégico -como implementar políticas de desarrollo sustentable.

#### **1.1 Promover la educación ambiental a todo nivel**

Valores como minimizar el consumo material y consumir productos amigables con el ambiente (Ej., envases de vidrio en vez de plásticos), conocer y preservar los ecosistemas naturales y la biodiversidad y asumir un compromiso personal con el cuidado del ambiente en general deben promoverse en los programas educativos curriculares y extracurriculares desde educación inicial, primaria, secundaria, terciaria y postgrados. Revisar y fortalecer los contenidos ambientales de los programas educativos oficiales es prioritario y tendrá un efecto transformador en el largo plazo. La formación docente en este tema también debe fortalecerse.

El fortalecimiento y coordinación de esfuerzos en programas de formación de recursos humanos sobre temas ambientales a nivel medio, terciario y de postgrados es una necesidad nacional. Hay que formar RRHH para la gestión y monitoreo ambiental a nivel intermedio, y también capacitar y formar profesionales en temas ambientales para instituciones de investigación, gestión, y empresas privadas. La Universidad debería ser una referencia imparcial en conflictos ambientales, aportando gente preparada y conocimientos científicos para resolver estos. Aumentar la masa crítica de capital humano formado en investigación científica, es necesario para que

exista innovación a todo nivel y en particular en temas ambientales. Uruguay debe formar gente en el área ambiental a nivel de doctorado con la participación multidisciplinaria de varias Facultades y Universidades. Sería beneficiosa la articulación de un único postgrado nacional fuerte y desarrollado en vez de varios postgrados ambientales dispersos entre Facultades. Es necesario además que este postgrado reciba el aporte de varias facultades para aprovechar en forma eficiente los recursos disponibles.

Los problemas ambientales y el mal uso de los recursos naturales son un problema mundial y cada vez mas globalizados. Uruguay debe abrir más sus puertas para el intercambio de profesionales, estudiantes de grado y postgrado con universidades de otros países.

Es interesante mencionar la iniciativa del proyecto GEO juvenil Uruguay que lleva adelante la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA junto a varias asociaciones nacionales: estudiantes de Veterinaria, Guarda parques, Juventud Rural – MGAP, Grupo de Jóvenes en el MERCOSUR, entre otras, con respaldo del MVOTMA, y el INJU. El proyecto es un emprendimiento específico para Uruguay que, a semejanza de GEO Juvenil en América Latina, contribuirá a la implementación del capítulo 25 de la Agenda 21 sobre juventud y Desarrollo Sostenible mediante la participación activa de los jóvenes en la protección del ambiente. En la primera etapa se propone la publicación de un informe titulado “GEO-Uruguay Juvenil”, el cual contendrá los principales temas del informe GEO-Uruguay junto con las perspectivas de los jóvenes sobre el estado del ambiente en el país. La segunda etapa del proceso es la capacitación de jóvenes líderes que estén a cargo de desarrollar actividades educativas sobre la base del informe para realizar en los centros de enseñanzas de su localidad

## **2. Instituciones**

El tema ambiental es transversal a todas las actividades del país: producción, industria, transporte, energía, servicios, salud. Por tal motivo, las políticas en esta área deben ser de prioridad nacional, apuntar a largo plazo y mantenerse estable e incambiadas aun con el cambio de los gobiernos. Por otro lado, dada la transversalidad de los temas ambientales, estos requieren ser considerados en todas las leyes que se promulguen a nivel nacional.

Del diagnóstico surge que el marco institucional nacional en materia ambiental es débil y descoordinado, por lo que una prioridad estratégica es el fortalecimiento y la coordinación de las diferentes instituciones en sentido amplio.

### **2.1. Desarrollar la legislación ambiental**

Existe una normativa ambiental relativamente reciente, que sirve de base, pero falta todavía mucho trabajo en la reglamentación y puesta en práctica. En muchas áreas hay carencias o está desactualizada, y las normas no se hacen cumplir en su totalidad. Por ejemplo, la normativa sobre aguas debería ser más detallada para prevenir los problemas de contaminación que afecten el sistema hídrico. Es necesario definir e implementar una normativa clara respecto de la adquisición y explotación de los recursos aguas, suelos, y también los recursos genéticos. Uno de los mayores desafíos es implementar la Ley 18.308 para un correcto ordenamiento territorial y que se proyecte la planificación a corto y largo plazo, junto a prácticas de manejo que reduzcan la vulnerabilidad de los sistemas ecológicos.

### **2.2. Gestión ambiental y ejecución de normativas**

La gestión es uno de los puntos más débiles de la temática ambiental. Muchas veces están los recursos económicos, técnicos, infraestructura, etc. pero falta capacidad de gestión para cumplir con los objetivos. Hacen falta profesionales en gestión de políticas públicas. La regulación vigente y la rigidez de algunas instituciones estatales, hace que se desaliente la incorporación de nuevo personal capacitado. Son prioritarias la capacitación de agentes a diferentes niveles, la descentralización de la acción y presencia de los mismos en el terreno y la coordinación publico-privada (comunidades, ONGs y empresas privadas).

Para evaluar el funcionamiento de las organizaciones e instituciones que funcionan en esta área, es necesario realizar auditorias externas por organismos competentes y reconocidos para que puedan aportar información objetiva acerca del desempeño de los mismos y brindar las bases sólidas de conocimientos para realizar las reformas correspondientes.

### **2.3. Coordinación entre actores del estado**

Existe una descoordinación entre distintos organismos del estado referente al control ambiental, promoción productiva y tecnológica y de gestión territorial, habiendo en muchos casos una superposición de funciones. Para

cambiar esta situación es necesario una reestructura del Estado, redefinir y fortalecer sus capacidades y asegurar una gestión ambiental eficiente y acorde a los desafíos del país. Para promover la descentralización, y profundizar y mejorar la gestión ambiental a nivel local, es necesario coordinar las actividades de DINAMA con las oficinas de Medio Ambiente de los gobiernos departamentales e impulsar la presencia de técnicos en el territorio<sup>21</sup>.

Es necesario fortalecer instituciones como RENARE, la cual se encuentra en el presente con carencias de diferente índole y sus capacidades actuales están muy distantes a las ideales. La acción de RENARE debe potencializarse a través de la asociación con distintos organismos para fortalecer las acciones llevadas a cabo en las áreas que le competen (control de la correcta aplicación de la ley, análisis de laboratorios, difusión y educación, etc.). Es necesario además, considerar la descentralización a lo largo de todo el país para lograr una acción más concreta y efectiva en el terreno.

#### **2.4. Formación de redes de actores públicos y privados**

Otra forma de apoyar iniciativas para mejorar el medio ambiente y explotar mejor los recursos naturales es mejorando la articulación entre los actores del Estado, organismos paraestatales, empresas privadas, ONGs, etc. Es necesario fomentar convenios entre instituciones para facilitar la investigación y la gestión ambiental. En particular, la demanda de investigación del sector privado puede canalizarse hacia la academia, con proyectos en conjunto, promoviendo de esa manera la relación publico-privado. Hay ejemplos ya en marcha, como los proyectos de la facultad de ingeniería con empresas privadas para resolver problemas de tratamiento de efluentes; y otros por desarrollar como el sistema de información y monitoreo ambiental que se mencionó más arriba.

#### **2.5. Incentivos Económicos**

Por último, no hay que descartar la adopción de un enfoque económico que complemente al enfoque normativo existente. Esto permitiría tener un criterio para analizar y priorizar los problemas, y asignar en forma eficiente

---

<sup>21</sup> Es de destacar que se está elaborando una propuesta de coordinación del área ambiental en el Poder Ejecutivo que apunta a avanzar en esta dirección.

los recursos asegurando su sostenibilidad; a la vez que permitiría incorporar al sector privado en la conservación y generar los recursos necesarios para la gestión de los bienes naturales. Ejemplos de incentivos económicos que se están aplicando serían el mecanismo de comercialización de créditos de emisión y la certificación de producción orgánica. El informe GEO Uruguay propone el uso de cuotas binacionales transferibles en la pesca y un impuesto a las emisiones de efluentes industriales.

### **3. Sistema Productivo**

Dada la importancia geográfica y económica del sector agropecuario nacional, un plan estratégico en ciencia, tecnología, e innovación en materia ambiental comienza por una definición política de que Uruguay sea un país productivo realmente natural y sustentable. Un desarrollo agropecuario sustentable implica entre otras cosas controlar la erosión de suelos, minimizar el uso de agroquímicos, gestionar en forma adecuada los residuos y efluentes, utilizar energías renovables, y un correcto ordenamiento territorial. Para esto es necesario establecer nuevas normas ambientales y aplicar instrumentos económicos que promuevan la producción sustentable.

La capacidad de competir internacionalmente del país pasa por la diferenciación de productos, el agregado de valor, y en particular, por la identificación como país natural. Esto implica transitar una trayectoria tecnológica diferente de la trayectoria “productivita” clásica, es decir operar en un paradigma alternativo, donde no se busque maximizar la producción por unidad de recurso, sino maximizar la sustentabilidad del sistema (en sus tres dimensiones ambiental, social y económica), y vender dicho atributo a mercados inteligentes y exigentes del primer mundo. Además de productos diferenciados, Uruguay puede exportar conocimiento sobre sistemas agropecuarios sustentables (por ejemplo producción cárnica natural o rotaciones de cultivos con pasturas) como hacen países del primer mundo con conocimiento industrial (por ejemplo Finlandia con la industria papelera). Una estrategia país requiere políticas coordinadas en materia agropecuaria, agroindustrial y comercial que viabilicen y garanticen la producción natural y sustentable.

#### **3.1 Evaluación de impacto ambiental de los sistemas de producción**

Como sustento científico a la política de país natural, la cuantificación del impacto ambiental de los diferentes sistemas de producción es clave. Dicha información actualmente es poca y dispersa. Muchos proyectos agropecuarios

son llevados a cabo sin conocimiento sobre el efecto en el ambiente y los recursos naturales. Es necesario investigar acerca del impacto sobre suelos, aguas, aire, y biodiversidad de sistemas a menudo cuestionados como forestación, arroz, soja; pero también es imprescindible aportar datos reales sobre el impacto ambiental de los sistemas extensivos e intensivos ganaderos, agrícolas, hortícolas, frutícolas, (y sus combinaciones). Dichos estudios de impacto deben hacerse en equipos multidisciplinarios que consideren principalmente factores ecológicos (biológicos, edáficos, hidrológicos, etc.) y también socioeconómicos.

Debe ser prioridad nacional cuantificar indicadores de erosión de suelos, calidad de aguas superficiales y sub-superficiales, emisión de gases de efecto invernadero, niveles de agroquímicos en productos y ambiente, cambios en especies nativas, de los diferentes sistemas de producción en las varias regiones agro-ecológicas del país. Asimismo, es prioritario desarrollar y ajustar modelos de simulación biofísicos que estimen el efecto de distintas condiciones productivas en variables como erosión, calidad de agua, o biodiversidad. Los modelos permiten orientar decisiones de planificación del uso del territorio si se usan como una herramienta para aceptar o rechazar proyectos productivos a nivel predial, regional, o nacional.

Es necesario realizar estudios de impacto ambiental a varias escalas, desde el predio hasta cuencas hidrográficas, especialmente para cuencas de las cuales se obtiene agua para ser potabilizada. Las cuencas deben ser tomadas como unidades de gestión, ya que sus límites son naturales, y los procesos productivos dentro de cada cuenca afectan las variables ambientales de interés como calidad de agua.

### **3.2 Innovación en tecnologías y sistemas de producción sustentables**

El trabajo integrado de investigación, extensión y control estatal es la clave para innovar en sistemas agropecuarios más sustentables.

En algunas áreas existen tecnologías disponibles desarrolladas por las instituciones nacionales de investigación, que hay que combinar con campañas de extensión y una aplicación rigurosa de normativas legales (algunas existentes y otras que hay que actualizar). Por ejemplo, para minimizar la erosión de suelos en la producción de soja se puede impulsar a los productores a sembrar una cobertura vegetal entre cultivos, o hacer rotaciones con otros cultivos y pasturas.

En otras áreas es necesario invertir más en investigación para desarrollar o adaptar innovaciones a nuestra realidad productiva. Por ejemplo el manejo de desechos de los sistemas ganaderos intensivos para la producción de biogás y fertilizante es un área a investigar.

Algunas líneas de trabajo prioritarias son:

### **Agricultura:**

- Minimizar el uso de agroquímicos en agricultura, para lo cual hay que realizar un manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas que utiliza métodos no químicos (solarización, rotaciones, control biológico, abonos verdes). En este tema es clave fortalecer los controles de aplicaciones de pesticidas, certificar a personas para aplicar agroquímicos y prohibir el uso de algunos productos. Desarrollar un sistema de trazabilidad (distribución, venta, aplicación) de agroquímicos permitiría conocer las cantidades aplicadas en una determinada cuenca y mediante modelos estimar niveles de agroquímicos en aguas y suelos, y compararlos con máximos tolerables, de los cuales el país carece. Otra área de investigación es calibrar curvas de degradación de agroquímicos para las condiciones de Uruguay y fundamentalmente en aquellos suelos donde se practica agricultura intensiva, en donde estos productos son utilizados con mayor frecuencia.
- Aumentar la cobertura del suelo para minimizar la erosión mediante rotaciones de cultivos con pasturas perennes, utilizar cultivos de cobertura, mulches, e investigar en cultivos agrícolas perennes.
- Considerar medidas (regulatorias y/o económicas) de freno a la expansión de plantaciones de especies exóticas que sustituyan áreas de campo natural.

### **Ganadería:**

- Profundizar en el conocimiento del manejo de los sistemas pastoriles, el potencial del campo natural y las alternativas forrajeras, y de suplementación.
- Avanzar en procesos de integración en la cadena de producción (carne, leche, lana) para que los precios alcanzados en algunos nichos de mercado beneficien a todas las etapas.
- Desarrollar, validar y controlar el manejo de efluentes en sistemas intensivos de producción animal tradicionales (lecheros, suinos, aves).
- Desarrollar legislación para limitar y controlar los feedlots, en particular en temas de efluentes sólidos y líquidos, y también en temas de salud y bienestar animal.

### **Forestación:**

- Priorizar el monitoreo de impacto ambiental a nivel de cuencas.
- Controlar la aplicación de prácticas de manejo sustentable del monte, incluyendo sistemas de rebrote y corte múltiple, y medidas de conservación de suelos.
- Investigar sobre los efectos ambientales asociados a la expansión de determinadas especies.

### **Gestión Costera y Pesca:**

- Priorizar la aplicación de la normativa sobre ordenamiento territorial para evitar que se agudice el proceso de deterioro de la zona costera.
- Es necesario profundizar el trabajo en la recuperación del ecosistema costero para tratar de detener los procesos que ya están en camino.
- Es prioritario investigar más acerca de los recursos pesqueros para ajustar el manejo y llegar a una extracción sustentable. Como consecuencia del cambio climático está previsto un aumento en la tasa de mortalidad de juveniles. En tal sentido se propone un monitoreo de variables oceanográficas, áreas de cría, distribución de especies pesqueras. Esta medida procura compensar la disminución del stock mediante la protección de áreas de crías y reproducción.
- Desarrollar la acuicultura como una actividad productiva complementaria a la actividad agropecuaria y de la pesca con el fin de mejorar la producción y la fuente de empleo.

### **Industria y Energía:**

- El concepto de producción más limpia (PmL) debe extenderse a más instituciones y organismos públicos y privados. Las ventajas para las empresas de la aplicación de PmL incluyen reducción de costos de producción, mejora del desempeño ambiental, aumento de la productividad, mejor imagen ante el público y medios de comunicación, y mejora de la calidad en el ambiente de trabajo. Se debe formar un equipo multidisciplinario con el objetivo de promover, asesorar, y aplicar un programa nacional de PmL. Dos aspectos claves son la difusión y capacitación del empresario industrial en gestión ambiental y PmL, y la difusión de los beneficios fiscales para implementación de PmL.
- Es necesario investigar a nivel local para homologar y definir estándares

nacionales, aplicables a nuestra realidad. Para ello es necesario obtener mayor información sobre descarga de efluentes, residuos sólidos y contaminación aérea de las principales industrias del país. Un área a investigar en el manejo de efluentes industriales es el potencial de la tecnología anaerobia como productora de biogás y su uso como fuente de energía a nivel local. También es necesario desarrollar distintos modelos de manejo de efluentes y demostrar su funcionamiento en la práctica.

- En el país se están desarrollando nuevas fuentes de energía que siguen criterios de los Mecanismos de Desarrollo Limpio de Protocolo de Kyoto (MDLPK) como ser: parques eólicos, generación de electricidad a partir de cáscara de arroz, energía de la biomasa, producción de biodiesel, y generación de biogás. Estas energías renovables contribuirán con una fracción muy minoritaria a la mitigación de cambio climático. Las medidas de eficiencia energética (en industrias, transporte y edificios) y de secuestro biológico de carbono son las que mayor contribución realizarán a mitigar el cambio climático<sup>22</sup>.

- También es necesario fomentar el crecimiento de empresas recicladoras, a través de reglamentaciones, beneficios económicos y fijación de estándares adecuados.

- Por último, dado el creciente aumento de biomasa originado en la actividad agroindustrial, es necesario desarrollar líneas de investigación con el objetivo de reutilizarla, posibilitando que deje de ser un costo (eliminación) y una carga hacia el medio ambiente, y pase a ser un bien productivo: generación de energía (biogás, etanol), fertilizante, alimento animal, material de construcción.

La DINAMA tiene la responsabilidad de controlar las emisiones de efluentes, y también recomendar tratamientos y procesos productivos más eficientes y limpios, trabajando en forma conjunta con las intendencias de cada departamento, educando y brindando información necesaria para el buen cumplimiento de la normativa. Algunas herramientas específicas a considerar son: a) crear un fondo destinado a la limpieza y re-habilitación de áreas contaminadas, mediante impuestos o multas a las empresas contaminantes; b) registrar las empresas y las personas responsables de la contaminación de forma tal, que en caso de contaminación y cierre de la empresa, los titulares sean responsables de la contaminación producida; c) crear un sistema de incentivos económicos para industrias más limpias.

### **3.3 Certificación de calidad de procesos**

---

<sup>22</sup> El secuestro de carbono a través de la gestión de tierras agrícolas y de bosques ha sido excluido del MDLPK.

Tanto en el sector primario, como en la industria, y los servicios asociados, es necesario innovar y aplicar procesos de certificación de calidad y en particular certificación ambiental. Esta es una prioridad estratégica para hacer el país productivo realmente sustentable. Es un instrumento fundamental si se quiere pasar a una etapa de complementar la visión normativa con incentivos de tipo económico. Hay que aprovechar los nichos de mercado que se presentan para la producción con certificación de orgánica y limpia.

La producción orgánica es un tema en el cual es necesario consolidar procesos ya existentes (por ejemplo carne orgánica del PUL), y extender el alcance de la certificación a más productores, agroindustrias, y otros rubros. En particular, algunas líneas de acción serían:

- Desarrollar tecnologías locales de producción orgánica en todos los rubros agropecuarios, no solamente los tradicionalmente considerados (huertas).
- Combinar la producción orgánica con tecnologías de cero laboreo (siembra directa sin herbicidas). Esta es un área central de investigación para aumentar la sustentabilidad de la agricultura a nivel nacional y mundial.
- Trabajar sobre la unificación de los sistemas de certificación procurando implantar aquellos aceptados a nivel internacional. Trabajar para que el propio mercado exija y valore la certificación, como ocurre en algunos casos de curtiembres.

### **3.4 Crear un sistema nacional de información y monitoreo ambiental**

Por último, es fundamental reconocer la necesidad de mantener información actualizada y de buena calidad. La creación de un sistema de información ambiental que monitoree variables ambientales relevantes, coordine y unifique la información dispersa es una tarea primordial. Mantener actualizada una página Web y otros medios de comunicación (ej. publicaciones) es una prioridad para lograr el acceso a la información de la población y las instituciones de toma de decisiones. Este sistema funcionaría bajo la forma de una red público-privada, donde participen diferentes instituciones del Estado, laboratorios privados y ONGs. La participación de la población es clave en este sistema, tanto para el monitoreo de algunas variables de alta dispersión geográfica (Ej., calidad de aguas en arroyos de todo el país), como para el uso de la información.

Algunos elementos centrales de este sistema serían:

- Calidad de aguas superficiales (algunas variables químicas, biológicas y ecotoxicológicas) sobre todo en el caso de fuentes para consumo humano

- Inventario de acuíferos (incluyendo al regularización de declaración de pozos, y cantidad y calidad de agua)
- Inventario de biodiversidad y recursos genéticos
- Emisiones de gases contaminantes de industrias
- Descargas y manejo de efluentes de empresas agropecuarias e industriales
- Variabilidad climática y eventos climáticos extremos (monitoreo base para estudios de cambio climático).
- Descripción y clasificación de Suelos







