

## LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL SINA: DIFICULTADES, LOGROS Y RECOMENDACIONES

ERNESTO GUHL NANNETTI

### RESUMEN

El desarrollo de la ciencia y la tecnología se ha establecido como un componente central dentro de las actividades del Sistema Nacional Ambiental (Sina), a través de cinco institutos que, en teoría, se especializan en áreas específicas de investigación. Su naturaleza jurídica, como corporaciones regidas por el derecho privado, ha sido una gran fortaleza que ha permitido estabilidad, apalancamiento de recursos y una mayor flexibilidad. Esto ha incidido positivamente en los logros obtenidos, entre los que se cuenta su papel destacado en el apoyo técnico a las autoridades encargadas de las políticas nacionales y tratados internacionales, y la existencia de una base para alianzas con los sectores productivos. Sin embargo, quedan tareas pendientes, como es el avance necesario de la investigación científica básica a la producción tecnológica aplicable al medio ambiente, su aprovechamiento sostenible y su conservación. Este documento presenta tanto las dificultades como los logros en el proceso de consolidación de los centros de investigación científica y plantea que la integración con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el acercamiento a otras áreas de conocimiento y una participación más activa del MAVDT en su gestión son retos próximos que se deben resolver.

### LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL SINA

En el mundo actual globalizado y tecnológico, la ciencia y el conocimiento son el centro de gravedad del desarrollo y se reconocen como variables esenciales para el progreso y la competitividad. Por ello, los países más avanzados les asignan una posición preponderante que concuerda con este rol. En Colombia este planteamiento debería ser especialmente cierto por las implicaciones que supone el cumplimiento del mandato constitucional de adoptar el desarrollo sostenible como la forma de desarrollo que debemos seguir y por las particulares características biogeográficas de nuestro territorio, tan diversas y tan frágiles.

Sin embargo, Colombia no da la atención requerida a la ciencia y a la tecnología, por lo cual su producción científica presenta indicadores muy inferiores a los de países que han hecho de la generación y la aplicación del conocimiento una clave para su futuro. Como es de esperar, esto es cierto en comparación con los países industrializados, pero lamentablemente también lo es con respecto a muchos de nuestros vecinos latinoamericanos.

La necesidad vital de conservar e incrementar nuestra oferta ambiental como base de sustentación de la sociedad, aprovecharla sosteniblemente para mejorar la calidad de

\* Este documento se publica gracias al apoyo financiero de la Embajada de los Países Bajos.



FRIEDRICH  
EBERT  
STIFTUNG  
EN COLOMBIA  
- FESCOL -



Facultad  
de Administración



Cooperación Alemana  
al Desarrollo



BOGOTÁ, COLOMBIA  
MARZO DE 2007

vida de la población y participar activamente en los mercados internacionales con base en ella, condujeron a la decisión de incorporar en el diseño del Sistema Nacional Ambiental (Sina) un fuerte componente en ciencia y tecnología, que aportara el conocimiento, la información y la tecnología necesarios para realizar una gestión ambiental basada en la ciencia y en el conocimiento, y propusiera modelos de aprovechamiento sostenible de la oferta ambiental nacional. La expresión institucional de esta idea son los institutos de investigación del sistema.

La investigación ambiental que deben desarrollar estos institutos y otras entidades que forman parte del Sina debe articularse con el

Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, creado por la Ley 29/90, la cual establece las normas para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el país, las responsabilidades del Estado para estos fines y en la incorporación de las variables científico-tecnológicas en los procesos de planificación y desarrollo, vinculando a estos propósitos a las universidades, la comunidad científica y al sector privado.

Las áreas de investigación ambiental son muchas y en varias de ellas se han logrado avances, pero el país no cuenta con la capacidad para abordarlas simultáneamente. Es necesario por tanto adelantar una priorización de líneas de investigación y desarrollo, que miren tanto al largo como al corto plazo, consolidar

lo que ya se ha logrado y mantener e incrementar los recursos necesarios para cumplir con los objetivos buscados.

La aplicación de la ciencia al conocimiento y uso sostenible de la oferta ambiental del país debe ser un proceso gradual y acumulativo, que se vaya perfeccionando y consolidando con el tiempo y que llegue, en su fase más evolucionada, a generar el conocimiento, la información y los resultados científicos necesarios para reemplazar las formas de desarrollo y aprovechamiento vigentes, depredadoras

e inequitativas, por otras que hagan posible la sostenibilidad y contribuyan al desarrollo y al bienestar de todos los colombianos.

## LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN DEL SINA

Los cinco institutos de investigación científica del Sina se concibieron como los generadores de los conocimientos e informaciones resultantes del trabajo científico y tecnológico, y como sensores analíticos de los impactos del desarrollo sobre el medio ambiente. Es decir, como una pieza clave para la formulación de políticas y la toma de decisiones relativas al medio ambiente.

Para cumplir con estos propósitos, la Ley 99/93 creó y reorganizó las entidades que venían realizando investigaciones en campos relacionados con los que identificó como prioritarios. Así, aprovechando las experiencias existentes, el IDEAM recogió varias de las funciones del HIMAT, en especial las relacionadas con meteorología e hidrología, y algunas del IGAC, Ingeominas y el Inderena. El Invermar se organizó a partir del proyecto de Colciencias, encargado de investigaciones marinas y costeras con el mismo nombre, que se originó en el antiguo Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín. El Sinchi se basó en la Corporación de Araracuara para cumplir con su objetivo de realizar investigaciones ambientales y de modelos de aprovechamiento sostenible en la región Amazónica. El Instituto Alexander von Humboldt (IAVH), se creó como una nueva institución, que recogió los trabajos del Inderena en materia de investigación de la biodiversidad, y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) fue también una creación nueva que absorbió al proyecto Biopacífico.

De acuerdo con las funciones de los institutos y su significado para el país, se hizo una diferenciación en su naturaleza jurídica. El IDEAM, dada su función estratégica de instituto de síntesis y nodo principal del sistema nacional de información ambiental, se creó como un establecimiento público de carácter nacional, adscrito al Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Los otros cuatro institutos, SINCHI, Invermar, IAVH e IIAP, fueron vinculados al mismo ministerio y constituidos como corporaciones civiles sin ánimo de lucro del orden nacional, dentro del

**Los cinco institutos de investigación científica del Sina se concibieron como los generadores de los conocimientos e informaciones resultantes del trabajo científico y tecnológico, y como sensores analíticos de los impactos del desarrollo sobre el medio ambiente. Es decir, como una pieza clave para la formulación de políticas y la toma de decisiones relativas al medio ambiente.**

marco de la Ley 29 de 1990 y el Decreto 393 de 1991, es decir con carácter público pero regidas por el derecho privado.

El Inveemar se dedica a la investigación de las zonas marítimas y costeras, que están entre los territorios más extensos y menos conocidos y aprovechados del país. El IAVH posee también cobertura nacional para el conocimiento y aprovechamiento de la biodiversidad terrestre, que es una de las grandes potencialidades nacionales para lograr procesos de desarrollo sostenible. El SINCHI y el IAP tienen la misión de generar el conocimiento sobre la realidad biológica, social y ecológica de dos de las regiones que aún conservan una reserva muy importante de patrimonio natural, en relativo buen estado de conservación, y un valioso conocimiento tradicional para aprovechar: la Amazonia y la Costa Pacífica. En buena medida el futuro del país dependerá de cómo usemos los recursos de estas regiones, en lo cual estos institutos tienen un papel muy importante.

## DIFICULTADES Y LOGROS

A continuación se resumen las principales dificultades que se han encontrado para el avance de los institutos y sus principales logros.

### • DIFICULTADES ESTRUCTURALES

*La complejidad.* La investigación ambiental proviene de una visión holística que integra lo físico, lo biótico, lo humano y lo social, que requiere de herramientas metodológicas para manejar su complejidad y aproximaciones y planteamientos inter y transdisciplinarios, cuya utilización está muy poco desarrollada. La recopilación e interpretación de datos sobre las variables ambientales y los resultados de la investigación exigen procesos dispendiosos y conocimientos especializados, para transformarla en información útil para los diversos grupos y personas interesados.

*La escala de trabajo.* La investigación ambiental debe realizarse a diferentes escalas de trabajo de acuerdo con los objetivos que se busquen con ella. En términos generales, la información ambiental y territorial en Colombia está disponible a una escala amplia pero superficial, lo que la hace poco apta para la gestión. Si se quiere que la investigación apoye la gestión territorial, es indispensable realizarla a una escala mucho más precisa.

*La dimensión temporal.* La investigación ambiental puede requerir de períodos considerables, que muchas veces no son compatibles con las necesidades y urgencias de la gestión pública. De acuerdo con sus funciones y objetivos los institutos deben mirar en el largo plazo y generar escenarios futuros hacia los cuales orientar sus labores y alimentar la formulación de políticas por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), pero además deben producir resultados para el corto plazo y para la atención de situaciones coyunturales y emergencias.

*La dinámica del conocimiento y la tecnología.* Cada vez se cuenta con tecnologías y métodos más avanzados para conocer e interpretar los fenómenos naturales y los impactos antrópicos sobre el medio, que evolucionan rápidamente y exigen infraestructura, personal capacitado y equipos adaptados a los nuevos desarrollos. Esta carrera para mantenerse al día en conocimiento y tecnología implica recursos financieros muy importantes y programas continuos de capacitación y renovación de personal.

### • DIFICULTADES DEL ENTORNO

*Falta de reconocimiento social.* En Colombia la ciencia carece de reconocimiento, ya que no se la considera como un factor de desarrollo que responda a necesidades sociales. Por ello sus asignaciones presupuestales son tan escasas, la carrera de los científicos es tan poco valorada y la interlocución de los institutos con el MAVDT se ha llevado a cabo básicamente para asuntos administrativos y presupuestales, desconociendo la importancia de la ciencia como apoyo a la formulación de políticas y a la gestión.

*Cambio MMA-MAVDT.* Desde la fusión del Ministerio del Medio Ambiente con el de Desarrollo Económico, que dio vida al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territo-

**E**n Colombia la ciencia carece de reconocimiento ya que no se la considera como un factor de desarrollo que responda a necesidades sociales. Por ello sus asignaciones presupuestales son tan escasas, la carrera de los científicos es tan poco valorada y la interlocución de los institutos con el MAVDT se ha llevado a cabo básicamente para asuntos administrativos y presupuestales, desconociendo la importancia de la ciencia como apoyo a la formulación de políticas y a la gestión.

**Muchas zonas y temas de investigación implican relaciones con comunidades étnicas que tienen derechos y conocimientos sobre el funcionamiento de los recursos naturales y su aprovechamiento. Estas relaciones han sido difíciles y las comunidades muchas veces se sienten «objeto de estudio», pero no perciben los resultados, ni mucho menos los beneficios de la investigación.**

rial, el interés institucional por la temática ambiental ha venido disminuyendo de acuerdo con el afianzamiento de una visión utilitarista del medio ambiente y los recursos naturales, que ha crecido a expensas de la visión centrada en la búsqueda de la sostenibilidad que caracterizó la gestión ambiental estatal desde hace cerca de 40 años y que inspiró la Ley 99/93. Esta aproximación coincide con la visión internacional en boga,

en la que la naturaleza ha quedado convertida en una especie de supermercado que ofrece sus “productos” de acuerdo con las reglas del comercio, pero olvidando los valores, implicaciones y complejidades de la base natural, y su interrelación con los sistemas sociales, ignorando que es en ellas donde finalmente se sustentan la vida y las posibilidades de desarrollo.

*Desarticulación con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT).* La Política Nacional de Investigación Ambiental plantea como uno de los problemas de la investigación ambiental, “la débil consolidación y articulación del SNCYT con el Sina”, y la atribuye a “la desarticulación programática relacionada con la investigación ambiental existente a nivel de todos los programas del SNCYT”. Esta desarticulación dificulta la posibilidad de crear sinergias entre los dos sistemas y compartir recursos, resultados y aprendizajes.

*Carencia de necesidad de innovación.* En términos generales puede afirmarse que la industria en Colombia no requiere de la innovación para mejorar sus resultados, debido a la estructura monopólica u oligopólica del sector productivo, que permite maximizar las utilidades empleando mecanismos que no implican los tiempos y costos de los procesos de investigación y desarrollo tecnológico. Además, el tipo de industria basado en la extracción de recursos y con muy poco valor agregado, o en la aplicación de procesos importados, es poco exigente en nuevos cono-

cimientos. Generalmente los empresarios prefieren “comprar” una solución desarrollada para otras condiciones, que generarla mediante la investigación. Es posible que un escenario más competitivo y abierto estimule la innovación en ciertos sectores, aunque también golpeará a los más débiles y tradicionales.

*Normativa científica pobre.* Las reglas y regulaciones de la actividad científica son muy generales y poco claras. Basta con observar, para ilustrar esta idea, como recientemente el MAVDT, desconociendo el mandato que les confirió la Ley 99, está pidiendo a los institutos del Sina que cumplan con las complejas formalidades para obtener contratos de acceso a los recursos genéticos para adelantar sus labores, como si fueran entidades interesadas en obtener resultados económicos exclusivamente. Ahora que se está tramitando una nueva ley de ciencia y tecnología, se abre la posibilidad de regular de manera mucho más clara y eficiente las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.

*Relaciones con comunidades étnicas.* Muchas zonas y temas de investigación implican relaciones con comunidades étnicas que tienen derechos y conocimientos sobre el funcionamiento de los recursos naturales y su aprovechamiento. Estas relaciones han sido difíciles y las comunidades muchas veces se sienten “objeto de estudio”, pero no perciben los resultados, ni mucho menos los beneficios de la investigación. Llegar a un auténtico “diálogo de saberes”, en el que se reconozcan mutuamente los valores del conocimiento tradicional y de la ciencia formal, es aún una tarea que debe completarse.

*Relación con entes territoriales y gobiernos locales.* Es escasa y depende de la política regional. En general estos no perciben los institutos como cercanos y útiles, ya que no se prestan para satisfacer intereses y apetitos burocráticos. Sin embargo, la relación mejora cuando los institutos son útiles para atender situaciones coyunturales y emergencias ambientales.

*Riesgos de seguridad.* Las precarias condiciones de seguridad presentes en muchas de las zonas donde se debe realizar la investigación

son un factor de retraso y desestímulo para llevarla a cabo y restringen las posibilidades de cooperación internacional.

*Debilidad del Sistema Nacional de Información Ambiental (Siac).* A pesar de los esfuerzos realizados es evidente la falta de acuerdos interinstitucionales para definir, construir y operar el Siac, que es una herramienta importante para una gestión ambiental eficiente, apoyada por los resultados de la investigación. La falta de interés en aportar a un sistema compartido y de acceso abierto, que acabe con el “feudalismo de la información” es una causa. Por ello, los componentes del Sina, incluyendo los institutos, han optado por generar cada cual su sistema de información de acuerdo con sus necesidades, lo que conduce a dificultades de integración para construir un sistema de información nacional.

*Dificultad en pasar al desarrollo tecnológico.* Uno de los resultados principales de los institutos para cumplir con su misión es coadyuvar a la puesta en operación de modelos de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente. Sin embargo, su tarea está aún muy centrada en las ciencias naturales y la investigación básica, por lo cual la aplicación de los resultados de la investigación y los desarrollos tecnológicos, que integren conocimiento y valor a nuestra producción, es todavía remota.

## • LOGROS

*Avances en una cultura de producción científica dirigida.* La capacidad de los equipos de investigadores se ha orientado hacia propósitos fijados por los institutos de acuerdo con las políticas y planes institucionales, lo cual permite el logro de resultados concretos y la focalización de recursos. Esto prepara el camino para la obtención de los resultados de largo plazo y mejoras en la comprensión y manejo de la complejidad.

*Investigadores más integrales.* Se ha avanzado en interesar a los investigadores en los temas administrativos y financieros de sus proyectos, y en la dimensión social de su actividad. Sus responsabilidades en estos campos se han aclarado y asumido, dando como resultado una gestión más eficaz de la ciencia.

*Planes estratégicos y de desarrollo.* Los institutos del Sina cuentan con instrumentos de planificación mucho más precisos, lo que orienta y focaliza su gestión, y acelera sus resultados. Además, varios de ellos se han reestructurado en la medida en que sus funciones y procesos se van aclarando.

*Diversificación de fuentes de recursos.* Los institutos vinculados han logrado acceder a fuentes de recursos nacionales e internacionales, ampliando sus presupuestos y aminorando su dependencia del presupuesto nacional.

*Reconocimiento de la calidad del trabajo.* La calidad del trabajo de los institutos se reconoce nacional e internacionalmente. Actualmente los contratan clientes muy exigentes para adelantar tareas especializadas y actúan exitosamente como punto focal de recursos y proyectos internacionales. Este reconocimiento también se manifiesta en la publicación de artículos en revistas indexadas.

*Aportes a la gestión ambiental.* Los institutos han contribuido de manera significativa a mejorar la gestión ambiental. Se han obtenido resultados destacables en la acción conjunta del MAVDT, las autoridades ambientales y los institutos en la solución de problemas ambientales. A manera de ejemplo se citan el caso de Inveemar en el manejo del problema de erosión de Punta del Rey; el IDEAM, en la estructuración de la información para el sistema de alertas y en la prevención y atención de desastres; la consolidación de proyectos ambientales en la región amazónica que desarrolla el Sinchi; la concertación regional en la formulación de la Agenda 21 que desarrollan el IAP y el Sinchi, y los planes de biodiversidad desarrollados por el IAVH, en asocio con las corporaciones autónomas regionales (CAR), en diferentes regiones.

**L**a capacidad de los equipos de investigadores se ha orientado hacia propósitos fijados por los institutos de acuerdo con las políticas y planes institucionales, lo cual permite el logro de resultados concretos y la focalización de recursos. Esto prepara el camino para la obtención de los resultados de largo plazo y mejoras en la comprensión y manejo de la complejidad.

## CONCLUSIONES

Los institutos de investigación del Sina son un importante avance en la incorporación de la ciencia al quehacer estatal en Colombia. Demuestran la capacidad del Estado para conocer y abordar exitosamente la investigación científica del patrimonio ambiental de la nación e iniciar la búsqueda de su aprovechamiento sostenible. Si se compara el grado de conocimiento de la base natural del

país y su interacción con la sociedad, entre el momento de la creación de los institutos y el día de hoy, es claro que han hecho un aporte muy valioso, mediante la investigación, la generación y difusión de información ambiental y la conformación de una capacidad científica que es necesario seguir consolidando.

Como se ha visto, existe una amplia gama de posibilidades para orientar y priorizar la investigación ambiental. Las investigaciones vitales, básicas y estratégicas deben continuar aún con mayor énfasis, por su importancia para el conocimiento y la vida del país. La menos desarrollada de las diferentes categorías de investigación es la innovadora, en la cual radica la principal posibilidad de que la ciencia y la tecnología contribuyan a la sostenibilidad y al bienestar colectivo.

La escala de trabajo y, consecuentemente, la de los resultados, se mantiene, en términos gruesos, en un nivel apropiado

para la descripción de tipo general, la formulación de políticas y la planeación a gran escala. Es necesario avanzar en el grado de precisión para aportar a la gestión ambiental territorial. Por otra parte, los desarrollos tecnológicos realizados todavía se ubican a nivel de laboratorio o de proyectos piloto.

El reciente cambio de paradigma, de la sostenibilidad al utilitarismo, ha reducido la capacidad científica y técnica del MAVDT, y ha disminuido su interés por la ciencia y la tec-

nología para el manejo y el aprovechamiento sostenible de la riqueza natural del país, y por tanto en la valoración de los institutos.

La calidad del trabajo de los institutos y su capacidad institucional han logrado un reconocimiento internacional y nacional. Cuentan con un significativo número de grupos de investigación reconocidos por Colciencias.

El Invemar y el Sinchi presentan el mayor grado de desarrollo como institutos de investigación en el sentido clásico. Ambos han generado una “masa crítica” de investigadores, que les permite cumplir con claridad los objetivos buscados con su creación.

El IAVH se ha orientado hacia la obtención y administración de recursos internacionales que aplica a investigaciones realizadas por otras entidades. Para homogenizar estas tareas ha desarrollado metodologías que deben emplear estas entidades. También ha generado proyectos que sigue gestionando una vez definidos desde los puntos de vista científico y técnico, como es el caso del biocomercio. Proyectos como este, una vez estructurados, deberían ser *spin offs* ejecutados por otros actores, cuyas funciones correspondan más a la aplicación de paquetes tecnológicos que a la investigación.

El IAP ha seguido un camino diferente, centrandose su actividad en la gestión comunitaria de los recursos naturales, antes que en el avance del conocimiento científico moderno de su zona de trabajo. Presenta situaciones administrativas y de planeación estratégica que deberían atenderse urgentemente.

El IDEAM ha avanzado en la producción de la información ambiental vital y estratégica, recuperando en buena medida el espacio perdido en la crisis de 2002. Aún falta consolidar su función como nodo del sistema nacional de información ambiental. Por su naturaleza jurídica depende más del presupuesto nacional que los institutos vinculados. Además, dado el carácter vital de la información continua que produce, el Gobierno asumió los costos de obtenerla, como un gasto de funcionamiento, garantizando así su continuidad.

La naturaleza jurídica adoptada para los institutos vinculados, regidos por el derecho pri-

**La escala de trabajo y, consecuentemente, la de los resultados, se mantiene, en términos gruesos, en un nivel apropiado para la descripción de tipo general, la formulación de políticas y la planeación a gran escala. Es necesario avanzar en el grado de precisión para aportar a la gestión ambiental territorial. Por otra parte, los desarrollos tecnológicos realizados todavía se ubican a nivel de laboratorio o de proyectos piloto.**

vado, ha cumplido con los objetivos previstos, al dotarlos de la estabilidad, la agilidad y la flexibilidad necesarias para permitir su consolidación y avance.

Los institutos vinculados han disfrutado de gran estabilidad en su personal directivo y científico, lo que se considera indispensable para su éxito. Así, mientras en el nivel central del Sina ha habido en promedio un ministro cada 1,6 años y un viceministro cada 1,4 años, en los 4 institutos los directores han permanecido alrededor de 6 años.

La facilidad para suscribir convenios de cooperación y de consultoría especializada ha hecho posible generar recursos financieros que han contribuido a mantener las actividades y los proyectos en funcionamiento, cuando se han reducido y retrasado los aportes del gobierno nacional. Si no fuera por esto, la supervivencia productiva de los institutos hubiera estado en riesgo.

La composición de las juntas directivas de los institutos, con miembros del sector académico público y privado, ha contribuido a preservar su carácter científico, ha permitido el desarrollo de programas de largo plazo y la realización de trabajos que consolidan las líneas de investigación, y la conformación de grupos de investigación estables.

La especialización temática y geográfica que se dio a los institutos fue acertada, ha permitido la focalización de sus recursos y capacidades en zonas y temas específicos. Se nota la carencia de asignar la investigación y estudio de la región natural de la Orinoquia, siguiendo los lineamientos y experiencias exitosas del caso de la Amazonia con el Sinchi, adaptándolos a las condiciones sociales y biofísicas de la Orinoquia.

Los institutos vinculados continúan muy centrados en las ciencias naturales, en especial las biológicas y en la investigación básica. Deben avanzar en formular y realizar proyectos holísticos y en la formación de equipos interdisciplinarios, para producir resultados que busquen el aprovechamiento sostenible de los sistemas naturales y mejoren su interacción con los sistemas sociales. Para ello deben contar con capacidades mayores en las ingenierías y en las ciencias sociales y eco-

nómicas. Este paso, que permitiría aprovechar de forma interdisciplinaria los logros obtenidos en los últimos 12 años, requiere una decisión política clara y el consecuente apoyo financiero del Estado.

La definición de nuevos campos de acción para los institutos debe incluir tanto sus posibilidades reales, como los marcos de la realidad nacional y las condiciones internacionales. En el sentido más tradicional los institutos deberían contribuir al progreso del país con sus aportes desde la perspectiva de la ciencia y la tecnología. Un ejemplo de esto sería la investigación y el desarrollo aplicados a la biodiversidad para generar productos farmacéuticos, como lo han hecho otros países. Desde luego una de las preguntas cruciales de esta posibilidad es cómo participar de manera justa en un mercado dominado por las poderosas multinacionales farmacéuticas, protegido con los sistemas de propiedad intelectual y de comercialización que ellas manejan. Es decir que esta posibilidad debe tenerse en cuenta dentro de las opciones con las que cuenta el país para conformar cadenas productivas, en las cuales la investigación y el desarrollo son tan sólo una parte, muy importante, pero limitada de un conjunto más amplio.

A pesar de los esfuerzos hechos para construir y poner en operación el SIAC, esta meta se ve aún lejana. Las diversas entidades del Sina han superado esta carencia creando sus propios sistemas de información.

El principio de descentralización de los institutos ha sido exitoso, pues la presencia del SINCHI, Invemar y el IAP en sus sedes principales y subsedes es reconocida y apreciada. El IDEAM por su carácter debe tener su sede principal en Bogotá, pero el IAVH bien podría fortalecer su presencia en Villa de Leyva.

En términos de la excelencia, los institutos cuentan con un conjunto de investigadores

**Los institutos vinculados han disfrutado de gran estabilidad en su personal directivo y científico, lo que se considera indispensable para su éxito. Así, mientras en el nivel central del Sina ha habido en promedio un ministro cada 1,6 años y un viceministro cada 1,4 años, en los 4 institutos los directores han permanecido alrededor de 6 años.**

**Los avances logrados se deben al entusiasmo y la dedicación de sus equipos humanos, antes que al apoyo y la contribución del gobierno nacional, que ha permanecido estática en los últimos años. Coincidiendo con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, se considera necesario aprovechar lo logrado mediante un apoyo significativo de recursos del Estado para continuar y acelerar el proceso de fortalecimiento y desarrollo.**

compuesto por 13 doctores, 68 magísteres, 56 profesionales especializados, 247 profesionales y con 16 grupos de investigación reconocidos por Colciencias. Contar con este equipo humano dedicado a la investigación ambiental es un logro muy importante que debe fortalecerse.

Los institutos han adquirido un papel de formadores de investigadores ambientales, algunos de los cuales migran hacia otras instituciones. A pesar del elevado costo institucional de la “fuga de cerebros”, se considera que es un aporte muy valioso a nivel general.

Los institutos deben garantizar la estabilidad y permanencia de un núcleo básico de investigadores en su nómina, en condiciones competitivas, para fortalecer programas de investigación de mediano y largo plazo, que en el caso del IAVH es difícil desarrollar con personal contratado para sólo un proyecto específico.

La planificación institucional se ha afinado, asignando mejor los recursos en función de las prioridades institucionales. Los planes operativos y de gestión se han venido refinando, pero falta generalizar instrumentos tan útiles como la evaluación por pares externos. Además, no está claro en qué medida los instrumentos y planes de acción corresponden a las prioridades nacionales que debería establecer el MAVDT.

A pesar de lo logrado en materia de coordinación interinstitucional, es evidente la falta de canales permanentes de articulación entre los institutos y el resto del SINA. Esto dificulta la utilización de los resultados de los institutos y en el otro sentido, la formulación de las preguntas que el MAVDT, las CAR, la Unidad de Parques y otras entidades podrían hacerles para mejorar su gestión.

La pérdida de interés del MAVDT en los institutos se refleja en la asignación presupuestal que hace, la cual no ha aumentado desde

hace cinco años y se destina principalmente a gastos de funcionamiento. Esta suma en términos gruesos representa apenas el 10% del presupuesto del Sina.

Los avances logrados se deben al entusiasmo y la dedicación de sus equipos humanos, antes que al apoyo y la contribución del gobierno nacional, que ha permanecido estática en los últimos años. Coincidiendo con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, se considera necesario aprovechar lo logrado mediante un apoyo significativo de recursos del Estado para continuar y acelerar el proceso de fortalecimiento y desarrollo. Sin este apoyo es muy probable que se retroceda en lo logrado a base de esfuerzo y compromiso.

El modelo de financiación mixto ha sido exitoso y ha apalancado recursos de diversas fuentes nacionales e internacionales que han apoyado la consolidación institucional y reducido la importancia relativa de los recursos provenientes del MAVDT. Los institutos vinculados han captado recursos de inversión de otras fuentes que más que duplican los aportes del MAVDT, lo que los convierte en un excelente “negocio”. Es esencial que las fuentes de financiación no alteren el carácter misional de los institutos, convirtiéndolos en consultores especializados o comprometiendo su libertad de acción en beneficio del interés público.

Durante 2005 los institutos ejecutaron un presupuesto de inversión de \$28.296 millones, de los cuales \$5.926 millones corresponden a aportes del presupuesto nacional para inversión. Es decir, que por cada peso aportado para inversión por el MAVDT se han apalancado 3,77.

Las transformaciones originadas en la creación del MAVDT y la reducción de su capacidad en los temas ambientales y científicos, han producido un cambio de roles en el que los institutos han adquirido un papel orientador, en lugar de su papel tradicional de apoyo y soporte. Como ilustración se puede citar su rol protagónico en las decisiones que el ministerio debe tomar sobre problemas ambientales coyunturales y específicos. Otro resultado de este cambio es cómo la reconocida actividad del MAVDT en los campos científico y técnico, en los escenarios ambientales in-

ternacionales, se ha desplazado a los institutos. Un ejemplo de esto es el liderazgo que ha tomado el IAVH en materia de política de biodiversidad en el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). Sin embargo, sus posiciones y resultados no son convenidos ni compartidos.

Sobre este particular se destaca el reconocimiento con que cuentan los institutos en la Cancillería, en particular el IAVH, el Invemar, el Sinchi y el IDEAM, por su efectivo apoyo en las reuniones de las convenciones y tratados ambientales como la CDB, Cambio Climático, Residuos peligrosos etc.; y en los regionales como la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), el Gran Caribe, la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y en las comisiones de vecindad con los países limítrofes.

## RECOMENDACIONES

### • EN CUANTO A LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS

Una función esencial del Ministerio del Medio Ambiente según la Ley 99/93 es formular políticas que orienten al país hacia la sostenibilidad. Muchas de las políticas ordenadas por la ley todavía no se han formulado, pero son necesarias para cumplir con el precepto constitucional del desarrollo sostenible.

El MAVDT debería abordar la formulación de políticas apoyándose en la experiencia y el conocimiento de la realidad nacional y las capacidades científicas y tecnológicas que los institutos han logrado. Entre las políticas e instrumentos por formular se destacan los siguientes:

- Política sobre asentamientos humanos y expansión urbana.
- Estatuto de zonificación adecuada del territorio.
- Política de colonización, en colaboración con el Ministerio de Agricultura.
- Ordenamiento ambiental del territorio y de los mares adyacentes.
- Política nacional de conservación.
- Política nacional de población, en colaboración con el Ministerio de la Protección Social.

- Política de educación ambiental, en colaboración con el Ministerio de Educación.

### • EN CUANTO A LAS TÉCNICAS DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS Y MEJORAS EN LA CALIDAD DE VIDA

Colombia cuenta aún con un patrimonio ambiental muy importante representado principalmente en su biodiversidad y riqueza hídrica, que debe mantenerse y aprovecharse con una visión del desarrollo diferente de la tradicional, basada en una economía de destrucción y saqueo de la naturaleza. Este nuevo modelo de desarrollo debe partir de la equidad y del aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales. Los institutos deben contribuir a esta tarea realizando desarrollos tecnológicos que generen productos y servicios que incorporen conocimiento y valor.

Los institutos han seguido un proceso de consolidación que los ha llevado al punto en que su contribución al desarrollo sostenible del país puede hacerse más eficaz. Siendo realista acerca de sus capacidades y las necesidades más apremiantes del país, se propone que a partir de los resultados obtenidos en la última década la investigación innovadora de los institutos se dedique al objetivo general de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población más pobre y a la generación de proyectos productivos sostenibles. El énfasis en el mejoramiento de la calidad de vida de la población rural se considera un aporte muy significativo para la paz.

Esta contribución puede tomar muchas formas como por ejemplo, establecer criterios de diseño y proyectos amigables con el ambiente para los desarrollos de vivienda de interés social, que incorporen espacios de recreación y huertas urbanas, tomando en cuenta las condiciones climáticas y ambientales de las diferentes regiones para el diseño de la vivienda y los espacios comu-

**Los institutos han seguido un proceso de consolidación que los ha llevado al punto en que su contribución al desarrollo sostenible del país puede hacerse más eficaz. Siendo realista acerca de sus capacidades y las necesidades más apremiantes del país, se propone que a partir de los resultados obtenidos en la última década, la investigación innovadora de los institutos se dedique al objetivo general de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población más pobre y a la generación de proyectos productivos sostenibles.**

nes, así como el uso de materiales de construcción alternativos, la provisión de servicios como suministro de agua potable, tratamiento de aguas servidas y tratamiento de residuos, con nuevas tecnologías distribuidas y ecoamigables. Una idea para mejorar los ingresos campesinos puede ser el desarrollo de productos que aprovechen los recursos naturales mediante procedimientos sencillos como ha ocurrido con los casos piloto de acuicultura, fabricación de conservas, etc.

Estos objetivos de carácter socioeconómico, con un alto componente técnico-científico, deben incorporarse explícitamente en los instrumentos de planificación de los institutos, mediante programas, proyectos y recursos asignados a ellos.

Los institutos deben contribuir eficazmente al cambio cultural que implica la modificación de patrones de comportamiento y consumo insostenibles, liderando procesos de educación ambiental. De la misma manera que en el caso anterior, esta contribución debería adoptarse como un programa en sus planes de acción.

La articulación de estos proyectos piloto con planes gubernamentales de gran envergadura como la vivienda social, o de proyectos productivos en zonas rurales, permitiría la difusión e implantación de estas experiencias a gran escala. Ahora, cuando se está preparando el PLAN 2019, sería la oportunidad para dar este paso de incorporación de la ciencia y la tecnología en la vida nacional.

- **EN CUANTO AL PANORAMA INTERNACIONAL**

Se recomienda que los institutos contribuyan a las metas y propuestas resultantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, realizando estudios para incorporar los valores de mercado, de las externalidades de los ecosistemas y sus servicios, en las decisiones de

inversión y en el manejo de los recursos. Para hacerlo, los institutos deben fortalecerse en los campos de la economía y en las ciencias sociales.

Se recomienda que los institutos contribuyan a cumplir las Metas del Milenio, mediante propuestas para la conservación de los ecosistemas y el desarrollo de tecnologías que apoyen las mejoras en la calidad de vida y la reducción de la pobreza, en particular en lo que atañe al agua potable y el saneamiento básico.

Los institutos deben seguir apoyando al MAVDT y a la Cancillería en la preparación de las posiciones nacionales en los tratados y acuerdos internacionales y regionales ambientales que ha suscrito. Los aportes que han hecho en defensa de los intereses nacionales desde la perspectiva científica se consideran entre sus resultados más importantes.

Los institutos, en especial el Invemar y el IAVH, han mantenido contactos y desarrollado proyectos con universidades y centros internacionales de investigación, que los han puesto en contacto con los avances científicos y tecnológicos más recientes. Se recomienda mantener e incrementar las relaciones y compartirlas con los otros institutos.

- **EN CUANTO A LA INSTITUCIONALIDAD**

Sería un grave error cambiar el rol y la ubicación de los institutos del Sina. Las iniciativas sobre una nueva ley de ciencia y tecnología, y de fusión de instituciones, que se dibujan en el horizonte, no deben afectarlos. Alterar su proceso de desarrollo y consolidación, cuando están en el momento en el que pueden iniciar el cumplimiento de sus metas con respecto al cambio de modelos de aprovechamiento y desarrollo, sería un retroceso para el país.

Para lograr los resultados orientados al aprovechamiento sostenible de la oferta ambiental y la mejora de la calidad de vida de la población, se recomienda avanzar en el fortalecimiento institucional mediante la asignación de mayores recursos por parte del MAVDT y el ejercicio de su función de coordinación, creando el Comité de Directores de Institutos como espacio de coordinación y cooperación entre ellos y con el MAVDT.

**Los institutos deben seguir apoyando al MAVDT y a la Cancillería en la preparación de las posiciones nacionales en los tratados y acuerdos internacionales y regionales ambientales que ha suscrito. Los aportes que han hecho en defensa de los intereses nacionales desde la perspectiva científica se consideran entre sus resultados más importantes.**

Este comité debería ser presidido por el Viceministro de Ambiente, podría aclarar los conflictos de competencia que aún subsisten entre los institutos, aprovechando sus recursos y capacidades de manera más coordinada y eficaz. Igualmente se recomienda que el Ministro se acerque más a los institutos y que el Viceministro de Ambiente asista regularmente a sus juntas directivas.

Se recomienda fortalecer las relaciones de los institutos con el SNCYT. En este sentido se propone que el Ministro del MAVDT forme parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. De la misma manera se recomienda que el MAVDT tenga una presencia más activa en los consejos de programa que están relacionados con los temas bajo su responsabilidad. Incluir a Invemar como miembro del Consejo Nacional del Océano se considera también muy importante.

Se recomienda que los institutos adelanten procesos de evaluación externa, en los que participen sus investigadores y personal directivo, para incorporar sus resultados en su planeación estratégica. Esto debería hacerse en el caso del IAVH que ya cuenta con los resultados y recomendaciones de la Misión de Evaluación del instituto.

- **EN CUANTO A LAS RELACIONES CON LOS ACTORES DEL SINA**

La articulación de los institutos con el resto del SINA, en particular con el MAVDT y las CAR, debe fortalecerse y formalizarse mediante la creación de espacios y mecanismos de coordinación y diálogo. El MAVDT debe definir y establecer con los institutos y las CAR estos mecanismos de articulación de la ciencia y la tecnología con los programas y proyectos de gestión ambiental, los cuales podrían tomar la forma de grupos de trabajo regionales y temáticos de coordinación interinstitucional.

En vista del tamaño, la complejidad y el costo del SIAC, se propone avanzar prudentemente y evaluar la conveniencia en su implantación, definiendo los estándares y las prioridades en la construcción del sistema, de acuerdo con los objetivos nacionales y los de la gestión ambiental.

Con la mejora de la articulación institutos-Sina, se pueden lograr importantes benefi-

cios mutuos como que las CAR y otras entidades contraten sus servicios, en lugar de hacerlo con otras entidades, o de desarrollar procesos de investigación ellas mismas. En la otra dirección, los institutos pueden apoyar a las CAR con sus capacidades y servicios a realizar una gestión ambiental más eficaz.

Se considera muy importante completar la intención de la Ley 99 de conocer, investigar y buscar formas de aprovechamiento sostenible de las regiones naturales menos intervenidas del país, y asignar esta tarea a una entidad para la Orinoquia, siguiendo los ejemplos de la región amazónica.

Se considera conveniente revisar la estructura y conformación de los órganos de decisión del IAP, que en su forma actual le restan flexibilidad y amplitud a las tareas del instituto.

Dada la riqueza étnica y cultural del país, los institutos deben utilizar todas las formas relevantes de conocimiento e información, para lo cual deben acercarse más a las comunidades indígenas, campesinas y a las negritudes, para reconocer y aprovechar su conocimiento sobre los ecosistemas y su funcionamiento para integrarlos a la investigación científica formal. En este punto es fundamental ahondar en el tema del reconocimiento del valor de estos conocimientos y experiencias.

Los institutos deben buscar un acercamiento con los sectores extractivos, productivos y de servicios, para apoyarlos en la forma de hacer su tarea reduciendo los impactos ambientales y buscando la sostenibilidad.

- **EN CUANTO A NORMATIVA**

Se recomienda que el MAVDT haga un cuidadoso seguimiento de la evolución de la nueva ley de ciencia y tecnología, y vele por mantener bajo su coordinación y orientación a los institutos del Sina, haciendo más eficiente su articulación con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

**Se recomienda fortalecer las relaciones de los institutos con el SNCYT. En este sentido se propone que el Ministro del MAVDT forme parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. De la misma manera se recomienda que el MAVDT tenga una presencia más activa en los consejos de programa que están relacionados con los temas bajo su responsabilidad. Incluir a Invemar como miembro del Consejo Nacional del Océano se considera también muy importante.**

Los institutos deben trabajar con intensidad en el mejoramiento y la preparación de normas que busquen el aprovechamiento de la oferta ambiental y los recursos naturales, para hacerlos sostenibles. Tal es el caso de la reglamentación de la Ley Forestal, la reglamentación del uso del agua, la definición de estándares de calidad ambiental para vertimientos y emisiones, la mejora de las técnicas de explotación

minera, los métodos de pesca y de la agricultura para citar algunos ejemplos.

Se considera necesario modificar la legislación sobre los contratos de acceso a los recursos genéticos (Decisión Andina 391), que ha probado ser una norma inaplicable y que por su dificultad operativa estimula la biopiratería.

EL PRESENTE DOCUMENTO FUE ELABORADO POR ERNESTO GUHL NANNETTI, DIRECTOR DE QUINAXI.

EL FORO NACIONAL AMBIENTAL ES UNA ALIANZA ENTRE ECOFONDO, LA FUNDACIÓN ALEJANDRO ÁNGEL ESCOBAR, LA FRIEDRICH EBERT STIFTUNG EN COLOMBIA -FESCOL, LA FUNDACIÓN NATURA, GTZ -PROGRAMA AMBIENTAL, TROPENBOS INTERNACIONAL COLOMBIA, LA WWF COLOMBIA Y LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, QUE INICIÓ SUS ACTIVIDADES EN 1997, COMO UNA INSTANCIA DE CARÁCTER PERMANENTE. EL FORO ES UN ESPACIO PARA LA REFLEXIÓN QUE BUSCA LA INTEGRACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL A LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO EN COLOMBIA.

CONSEJO DIRECTIVO: CAMILA BOTERO, MARTHA CÁRDENAS, FRANCISCO CANAL, RAFAEL COLMENARES, XIMENA BARRERA, ELSA MATILDE ESCOBAR, CARLOS RODRÍGUEZ, MANUEL RODRÍGUEZ BECERRA (PRESIDENTE).

LAS IDEAS EXPRESADAS EN ESTE DOCUMENTO NO COMPROMETEN A LAS INSTITUCIONES QUE HACEN PARTE DE ESTE PROYECTO.