

Por: **Mario Avellaneda Cusaria**
Biólogo
Asesor Programa Nacional de Ciencias
del Medio Ambiente y el Hábitat



RECURSOS NATURALES, SISTEMAS NATURALES Y BIODIVERSIDAD



or muchos años hizo carrera la tesis de que para el país era más rentable importar tecnología que desarrollar conocimiento científico. Esta desafortunada postura política, expresada en los planes de desarrollo desde finales de la década del sesenta, significó un obvio atraso en el conocimiento sobre sus recursos naturales.

Los investigadores, al menos en el campo de las ciencias naturales, se han jugado sus cartas dentro de este esquema y sus aproximaciones a los objetos de conocimiento: las especies o los sistemas naturales han estado demarcados por los linderos establecidos por las instituciones internacionales que apoyan la investigación, o por las políticas trazadas para este campo por el Estado.

Lamentablemente, ni los investigadores ni el Estado independientemente o de manera conjunta han abocado por su base una franca discusión sobre el gran tema de la ciencia y la tecnología y menos sobre lo que deben ser los objetivos, los alcances y las líneas de investigación en el campo de las ciencias naturales.

El esquema de formación académica de investigadores en el área de las ciencias naturales, ajena a la reflexión filosófica sobre la propia ciencia y sobre el quehacer de la ciencia, ha dado como resultado el desarrollo de incipientes grupos de investigadores con una visión la mayoría de las veces mecanicista y de corto plazo, en la que es más importante el descubrimiento de una nueva especie, que la comprensión de la dinámica histórica que le dio origen dentro de un espacio geográfico determinado, o el uso que una comunidad humana le haya dado para solucionar problemas inherentes a su propio desarrollo.

Muchas de las investigaciones en ciencias naturales tienen la característica estática de una foto, se describe pero no se interpreta y no es que la descripción sea por sí misma un trabajo innecesario, el problema es que mientras siga siendo descripción no se está haciendo en la práctica ciencia sino fotografía de las especies y de los sistemas naturales.

Algunas investigaciones han comenzado a describir procesos y éste es un avance importante sobre la visión todavía dominante en el ámbito de los investigadores de las ciencias naturales, procesos referidos a la fonología de las especies vegetales animales o en algunos casos a la determinación de los efectos que ocasionan los agentes perturbadores de origen antrópico sobre las especies vivas.

El interés de aprovechar las especies para determinados usos han estimulado por su parte el desarrollo de la fitoquímica o de los estudios de comportamiento animal y con ello se han abierto

posibilidades de explotación de las especies en sistemas controlados. Algunas investigaciones internacionales se han desarrollado sobre la fisiología de la germinación y sobre cariotipos de algunas especies de interés económico.

En centros de investigación internacional que funcionan en Colombia como el CIAT se ha dado gran importancia a los estudios de

La investigación, por los métodos utilizados hasta el presente, ha sido fraccionaria en términos de su concepción y de su construcción, el trabajo interdisciplinario que debería caracterizarla es aún muy incipiente porque no se ha comprendido con claridad la necesidad de posibilitar en el proceso de la investigación, la integración plena del conocimiento de otras ciencias como la

física, la climatología, la química, la geología, la edafología, la antropología, la sociología, la economía o la propia cibernética, lo que ha limitado a los investigadores el propio alcance de sus conclusiones después del proceso de investigación.

La necesidad de establecer unos cuerpos de conocimiento que permitieran interrelacionar desde el punto de vista de las leyes generales de los objetos en movimiento determinados por la física y la química el propio devenir de los entes biológicos, como sujetos autónomos en el tiempo y en el espacio, que comienza a clarificarse con los desarrollos de la ecología, constituye un importante avance en la comprensión de la dialéctica de la naturaleza más allá de los propios individuos o de las poblaciones y especies que aquí se muestran, interrelacionadas de manera dinámica en los espacios geográficos, dicho avance solo ha sido integrado de manera muy limitada por algunas investigaciones en nuestro país y aunque comienza a comprenderse desde el punto de vista de las funciones de relación, lejos está de ser comprendido en términos de su desarrollo histórico.

La falta de comprensión espacio temporal, deja aun abierto el campo para que sigan jugando en el ámbito de las especulaciones los legos con todo tipo de propuestas y conclusiones seudocientíficas sin la estructura, la sistematicidad y la metodicidad del discurso científico.

El discurso seudocientífico en el campo de la ecología, ha abierto espacios para el desarrollo de un claro oportunismo político que ha posibilitado la justificación de propuestas en el campo del desarrollo económico, implementadas en contravía de la conservación del medio ambiente.



FOTO 1. MATORRAL GUAJIRO DE LEGUMINOSAS Y CACTACUS EN LA VÍA A URIBIA

cepas de bacterias nitrificantes y a la realización de estudios muy específicos sobre algunas plantas como la yuca, algunas especies de leguminosas entre las que cabe destacar los géneros *Phaseolus*, *Stiloxanthes*, *Centrosema* y *Arachis*, así como trabajos referidos a las especies que conformaron a nivel mundial la lista estratégica de la Revelación Verde.

Trabajos sobre adaptación o de fitomejoramiento de algunas especies foráneas y nativas, fueron en gran medida el objeto fundamental de la investigación del ICA en el campo agropecuario y del Inderena y de algunas corporaciones regionales en el campo forestal y piscícola.

EL ESQUEMA DE FORMACIÓN
ACADÉMICA DE INVESTIGADORES
EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS
NATURALES, AJENA A LA
REFLEXIÓN FILOSÓFICA SOBRE LA
PROPIA CIENCIA Y SOBRE EL
QUEHACER DE LA CIENCIA, HA
DADO COMO RESULTADO EL
DESARROLLO DE INCIPIENTES
GRUPOS DE INVESTIGADORES
CON UNA VISIÓN LA MAYORÍA
DE LAS VECES MECANICISTA Y
DE CORTO PLAZO

El no existir una claridad sobre el papel de la ciencia y sobre el propio quehacer de la ciencia, a determinado que en muchos casos no se valoren los esfuerzos la mayoría de las veces aislados de investigadores por construir nuevos escenarios para la investigación, una tendencia fortalecida aún más por la falta de sistematización del conocimiento existente sobre el tema en el país.

El quehacer del conocimiento científico ha sido claramente fijado por las dinámicas externas a los investigadores y a los propios centros de investigación.

Reflexiones de trascendental importancia sobre las formas de generar conocimiento, sobre el objeto

La relación entre conocimiento científico y desarrollo tecnológico ha sido muy incipiente en el campo de las ciencias naturales en Colombia, salvo la investigación especializada realizada por las instituciones a las que he hecho referencia anteriormente, obedeciendo a claros compromisos internacionales (ICA, CIAT).

Menos ha asaltado como preocupación de los investigadores, la necesaria reflexión de si se está generando con las investigaciones conocimiento científico o tecnológico o si lo que se realiza en la cotidianidad del trabajo es la simple pragmatización de técnicas para recopilar y acumular datos sobre los objetos de la investigación.

La biotecnología es considerada por los análisis internacionales como la tecnología de punta a finales de siglo, sus propias perspectivas de desarrollo, llaman a jugar un papel significativo en la revelación en gran escala del proceso de producción y de incremento de la rentabilidad económica dentro del modo de producción capitalista, si se tiene en cuenta, que cualquier proceso de producción particular que se logre implementar con este modelo, reduce los consumos de energía y por tanto los costos de producción, además innumerables sustancias que hasta ahora no han podido ser sintetizadas van a poder producirse mediante la biotecnología, aumentando la disponi-

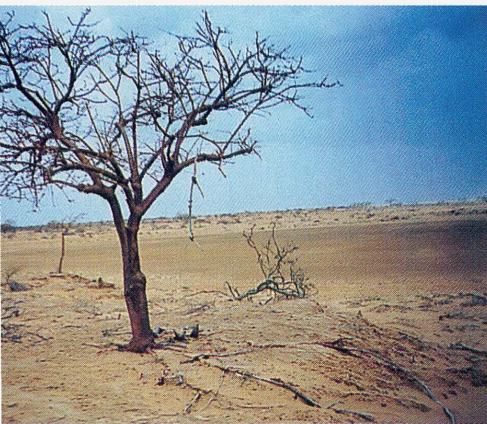


FOTO 2. BAJO LA ACCIÓN DE LOS VIENTOS ALISIOS DEL NORTE Y LAS ALTAS TEMPERATURAS, LAS LEGUMINOSAS EXPRESAN SU ALTA CAPACIDAD DE ADAPTARSE A CONDICIONES ADVERSAS (VISTA DEL DESIERTO GUAJIRO CERCA DEL CABO DE LA VELA)



FOTO 3. EL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL INUNDABLE EN LAS MÁRGENES DEL RÍO IGARA-PARANÁ (AMAZONAS).

mismo del conocimiento, sobre la importancia del nuevo conocimiento o del conocimiento que se persigue con una investigación determinada, o sobre el uso futuro del conocimiento así sea el de la fotografía a que hacia referencia anteriormente, no han sido ni mucho menos la preocupación de importancia para los investigadores o para los centros de investigación, razones que han limitado notablemente la consolidación de escuelas de investigadores en ciencia y tecnología de recursos naturales y biodiversidad en Colombia.

EL SUEÑO DEL FUTURO

La investigación sobre las distintas formas de vida ha cobrado a finales del siglo XX una importancia inusitada, debido fundamentalmente a las inmensas posibilidades que los recursos genéticos tienen para el desarrollo de una producción en masa, de miles de sustancias químicas a bajo costo, mediante la clonación de organismos unicelulares, bacterias principalmente, modelo tecnológico conocido como biotecnología.

bilidad de sustancias para diversos usos, lo que de hecho determinara la ampliación de las líneas de producción.

Pero el uso de los genes tiene un espectro más amplio: las tecnologías ligadas a la producción de alimentos, a la salud humana, a la construcción de viviendas, a la construcción de equipos de navegación incluida la navegación interplanetaria, van a beneficiarse significativamente con los trasplantes de genes no sólo a micro sino a macroorganismos, pero también el límite del uso de los genes va

a alcanzar dentro del espectro de las posibilidades a la propia especie humana.

Mas allá de los trasplantes de órganos, la manipulación de genes puede, en sentido del buen uso, posibilitar el control de los procesos de envejecimiento, la optimización del uso de la energía de los alimentos, la eliminación de toxinas y con ello la prolongación del promedio de la vida de los seres vivos, incluida la de la propia especie humana, sobre el planeta y, con el desarrollo de la astronomía y de la astrofísica, una posibilidad más allá de los límites del espacio terrestre del hombre mismo.

El conocimiento sobre las interrelaciones de las especies naturales



en la diversidad de ecosistemas que poseemos y su interdependencia con los factores de medio físico climático, nos enseñará nuevas formas para usar la naturaleza, para optimizar el uso de los espacios y de la energía, nos proporcionará, nuevos elementos para el desarrollo de otras tecnologías y nos abrirá paso para reconstruir los espacios degradados hasta ahora por los modelos de producción que han prevalecido hasta el presente.

En esta perspectiva aparecerán posibilidades concretas para poder

realizar réplicas de modelos de sistemas bióticos poliespecíficos más allá del espacio de la tierra, en un futuro no muy lejano, ampliando el propio horizonte del fenómeno de la vida que ha florecido en la tierra, al menos en un comienzo en nuestro propio sistema planetario.

El trabajo material del hombre puede verse reducido sensiblemente y quizá, si la equidad y la justicia se imponen por fin, como métodos de convivencia, el trabajo intelectual y la recreación del espíritu marquen y acompañen el desarrollo de este interesante perspectiva, en medio de un medio ambiente en el cual no sólo tengan un espacio más amplio los otros seres vivos, usurpado hasta ahora

para mantener la inequidad y la injusticia en medio del terror de las armas y de los poderes ilimitados por el gigantesco egoísmo de los que detentan el poder económico y político en todas las naciones, y que tienen, a pesar de estas interesantes posibilidades, al planeta, en el límite del colapso para la propia existencia de la vida como fenómeno culminante de la evolución de la materia y la energía, a pesar de los buenos propósitos de la Cumbre de la Tierra celebrada en Rio de Janeiro en 1992.

En medio de los sueños de la perspectiva, está quizá a no muy largo plazo la posibilidad de manejar en cada casa, no tan sólo la agricultura biológica libre de contaminantes, impulsada ahora tan sólo por un puñado de vanguardistas, muy a pesar de las imposiciones de los modelos tecnológicos de la agricultura en gran escala, sino una agricultura de alta eficiencia energética que, con un cloroplasto gigante y otros me-

canismos acompañantes, pueda en los reducidos espacios de un pequeño solar o de una terraza facilitar de manera constante proteínas, carbohidratos, vitaminas, enzimas en cada vivienda, a cada habitante, a cada familia del planeta, por fuera de la cadena de los comerciantes.

Las zonas degradadas por los apetitos de la ganancia de corto plazo o el monopolio sobre los espacios territoriales para la ganadería extensiva, pueden ser reemplazados por escenarios de sistemas reconstruidos con elementos de la diversidad biológica de nuestros sistemas naturales, a donde además de tener el hombre otras opciones para la alimentación y para otros usos, puedan compartirse sin límites las posibilidades de supervivencia y de desarrollo en el tiempo con las otras formas de vida de macro y microorganismos.

La muy importante cultura sobre el uso y manejo de los recursos tropicales que aun se mantiene como legado en un cada vez más reducido número de miembros de las comunidades indígenas y campesinas, sometidas a la incesante presión de la expansión colonizadora, o a la concentración de la tierra en pocas manos, se constituye en un importante insumo para desarrollar modelos de producción multiespecífica para muchos escenarios biogeográficos del territorio, paradójicamente para los más diversos en formas de vida del planeta, los del bosque húmedo tropical.

Países como el nuestro están llamados a jugar dentro de este contexto futurista un gigantesco papel en el suministro de alternativas productivas para otros escenarios del mundo, sometidos hoy a hambrunas y a la barbarie por el agotamiento de sus recursos vivos en el trópico asiático y africano.



FOTO 4. LAS FORMAS DE LA EXTRACTORA DE LOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS RESPONDEN A LOS EFECTOS DE LA ACCIÓN DE LOS VIENTOS Y DE LA BAJA HUMEDAD EN EL DESIERTO GUAJIRO. VÍA A GALIZAMBA.

LOS CAMPOS Y LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como combinar las grandes líneas de la perspectiva con los conocimientos que tenemos y con la disponibilidad de los recursos que poseemos en términos de especies y de sistemas, es sin lugar a dudas la premisa que debe resolverse para dar un verdadero salto hacia la estrategia de la investigación en recursos naturales y biodiversidad.

¿Cuáles son nuestras necesidades más apremiantes y cómo construimos nuestros sueños hacia el mediano y largo plazo?

Intentaré dar respuesta a esta pregunta señalando lo siguiente:

Nuestro país como todos los países que mantenemos lazos de dependencia impuesta e inequitativa con la circulación de mercancías en el mercado internacional, conserva hacia adentro protuberantes factores de inequidad social que han determinado el crecimiento cada vez mayor de la pobreza y de la miseria para un mayor número de colombianos, como lo muestran las estadísticas del Estado y las de los propios organismos internacionales.

Sin desconocer de ninguna manera el derecho a la libertad de in-

vestigación, al menos desde el Estado lo que se debe promover con prioridad en el campo de la ciencia y la tecnología son aquellos programas o proyectos que ayuden a consolidar una perspectiva real de soluciones para los apremiantes problemas de la sociedad.

Es justamente dentro del escenario de la investigación en recursos naturales, sistemas naturales y biodiversidad a donde se pueden encontrar las alternativas de desarrollo de la producción para enfrentar los problemas de la pobreza y de la miseria, que deben constituir el primer renglón de prioridades en investigación dentro de una tarea macroeconómica que tenga como fundamento para los próximos años al menos la solución de dos problemas estructurales fundamentales: la buena calidad de la alimentación para todos los colombianos (La seguridad alimentaria) y el acceso al pleno empleo (derecho al trabajo) para toda la población en edad productiva.

Otros aspectos que se constituyen en el segundo renglón de importancia en las prioridades de investigación lo conforman los desarrollos de alternativas para la reconstrucción ambiental de espacios y de recursos degradados, entre los cuales por la importancia estratégica para la vida y para el desarrollo economi-

co de largo plazo están en primer lugar el agua y el suelo.

En el tercer renglón de importancia estratégica, está la construcción de alternativas de producción que permitan generar líneas de trabajo que nos faciliten integrarnos de manera más equitativa al escenario del intercambio y del comercio mundial, utilizando las potencialidades demostradas internacionalmente para muchas especies de nuestros organismos vivos.

Nuestra atención no debe centrarse como hasta ahora se ha hecho, mirando qué hacen los otros afuera para replicar los modelos dentro de nuestras fronteras, sino la de invertir la tendencia, mirando qué podemos hacer nosotros dentro para resolver nuestras necesidades y para poder darle curso a nuestros propios sueños y en ese camino integrarnos con los suelos de los de afuera en una gigantesca perspectiva humana de desarrollo de la investigación en ciencia y tecnología en beneficio del hombre y de todo el gran fenómeno de la vida sobre el planeta.&



FOTO 5. LOS FRAILEJONES ESPELETIA SP. (PÁRAMO DE CHINGAZA).