

¿Qué se está haciendo en Investigación Tecnológica Autóctona en el País?

Mayor GUILLERMO A. BERNAL M.

Antecedentes:

Colombia, país americano, continente con sólo menos de 500 años de incorporarse a los adelantos tecnológicos de las antiguas civilizaciones, hace parte del llamado Tercer Mundo, países en vía de desarrollo o subdesarrollados, la denominación es lo de menos; la realidad es cómo hemos vivido a partir de la conquista de tecnología importada que ha desarrollado la economía del país en todos sus campos. Es posible que los nativos con sus telares, el trabajo de los metales, su agricultura y artesanía, sí tuvieran una tecnología propia, autóctona; al llegar el español fue acabando con la cultura de esos pueblos, al enseñarle todos los adelantos de civilizaciones milenarias, introducir una nueva raza, religión, costumbres, puso punto final a la iniciativa nativa para mejorar sus condiciones de vida ya que le trajo aquella que el hombre había tardado muchas generaciones en desarrollar y perfeccionar la tecnología.

Ya no existía aquello que desarrolla la iniciativa, la inventiva sólo bastaba con esperar los nuevos inventos, las máquinas, elementos que iban cambiando la vida del hombre, inicialmente de Europa, luego Norte América y ahora con el acortamiento de las distancias de todo el mundo.

Resumiendo Colombia no se ha caracterizado precisamente por haber aportado al resto del mundo grandes inventos o resultados de profundas investigaciones, sin embargo, en los últimos años algunas personas han visto que la tecnología foránea muchas veces no es adaptable a nuestras necesidades, a la idiosincrasia de nuestro pueblo o a las condiciones de clima, tierras, etc.

Se hace necesario, una tecnología propia que vaya acorde con nuestras dificultades de clima tropical, relieve agresivo, gran extensión,

aislamiento pero con el beneficio de una raza valiente y decidida que se ha puesto en el trabajo de investigar, experimentar, fracasar, triunfar y al fin producir Tecnología Autóctona.

El tema me presentó oportunidad de conocer asuntos, importantes que se están haciendo en el país que pueden cambiar nuestro habitual pesimismo en optimismo y confianza en nuestra gente y recursos. Sin lugar a duda debe haber interesantes investigaciones tecnológicas en el campo de la medicina, el desarrollo agrícola y pecuario, la ingeniería, la electrónica, etc., pero hacer una copilación o inventario exacto sería un trabajo de investigación que tomaría bastante tiempo. Pero existe en nuestra orinoquia en medio de los Llanos Orientales un Centro que sólo daría tema para varios volúmenes y con resultados tan sorprendentes que ya está llamando la atención mundial: "El Centro Las Gaviotas".

Por qué Gaviotas:

Cuando por los años 50 se estableció un campamento de Obras Públicas con el fin de construir una carretera en el Vichada, que nunca siquiera se inició, y luego por los 60 se estableció un Puesto de Salud y Escuela para la región a cargo del Ministerio de Salud Pública, nadie imaginó que las condiciones de aislamiento, serían el inicio de un Centro de Investigaciones inicialmente para resolver sus problemas domésticos elementales con aportes de entidades gubernamentales, ahora autosuficientes y exportador de tecnología.

La tecnología de Gaviotas está dirigida a la autosuficiencia de los asentamientos rurales y aunque se origina en investigaciones complejas, costosas y elaboradas, en su resultado es sencilla, de bajo costo, de fácil operación y mantenimiento, lo que la hace aplicable a otros países de América Latina, Asia y Africa.

Algunos de sus logros: Producción de alimentos.

El programa ganadero está dirigido fundamentalmente a obtener una raza de doble propósito de carne y leche, en base a cruces de cebú con otras razas. También se experimenta con especies menores como conejos, gallinas y corderos africanos.

En las regiones de suelos pobres y abundantes lluvias, el problema es la producción de alimentos nutritivos como las hortalizas pero se ha resuelto al cultivar las plantas en invernaderos, el techo cubierto

por polietileno que permite el paso del sol y controla el exceso de agua. La cama se prepara en cajones con tierra orgánica de algunos bosques o mata de monte mezclada con la tierra local, estiércol de ganado vacuno o especies menores y pequeñas porciones de fertilizantes químicos, el riego controlado evitará el lavado de los nutrientes.

Se ha probado que es posible proveer de legumbres a los pueblos sin importar el clima y el suelo.

La forestación de las sabanas de suelos pobres con la siembra del pino tropical "Pinus Caribea" es una realidad que abre nuevos horizontes económicos a la región.

La caña de azúcar fuente de dulce y calorías para los campesinos se les convierte en problemas por el alto costo de los trapiches convencionales aún los movidos por fuerza animal.

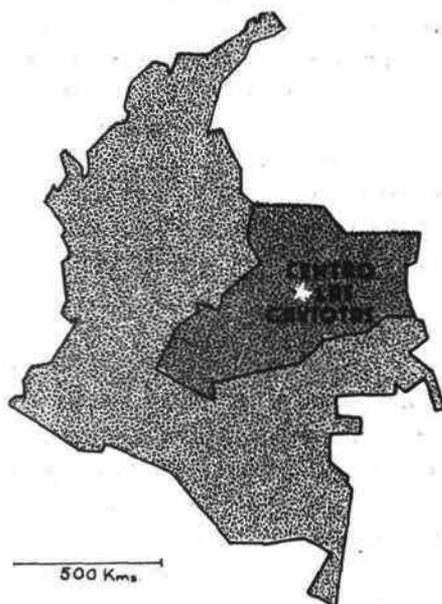
Se desarrolló un trapiche manual bajo costo que permite extraer hasta el 66% de los líquidos en dos pasadas, o sea más eficiencia en operación y extracción que el de tiro animal.

La base alimenticia de los habitantes de estas regiones es la cazada o yuca, adaptable a cualquier suelo pero con el inconveniente del poco tiempo que puede ser almacenada por su descomposición prematura. Los indígenas la preservan al rayarla manualmente y secarla al sol.

Con partes de bicicleta y hojas de segueta común dispuestas en forma que ejecuten un corte suave y continuo sobre la yuca, se obtiene la pasta que luego se lleva a un tambor donde se le extrae el almidón que se blanquea y deshidrata en bandejas al sol, el afrecho se aprovecha como alimento.

Gas metano:

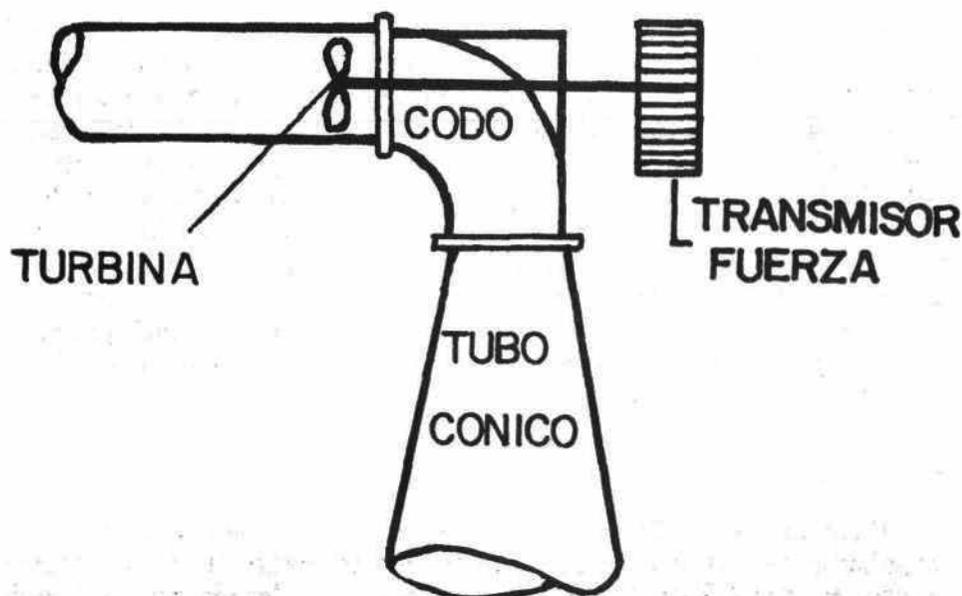
En regiones ganaderas donde abunda el estiércol es posible producir gas metano para quemar en las cocinas y evitar así el corte de



árboles para leña; el estiércol se mezcla con agua en la boca de alimentación del sistema productor de gas, esta mezcla produce la fermentación anaeróbica, la cual pasa a través de una tubería subterránea al cuerpo del digester, el gas metano generado se almacena dentro de la campana y luego se distribuye por tubería flexible a las cocinas de las viviendas; los residuos de la mezcla se utilizan como fertilizantes en los campos de cultivo.

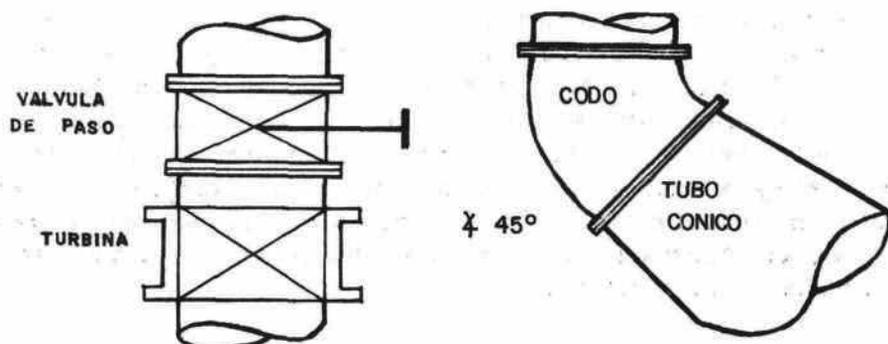
Energía eléctrica:

En regiones planas como la orinoquia, los pequeños ríos o quebradas se pueden embalsar para producir caídas de agua relativamente pequeñas. El grupo de Ingenieros de Gaviotas, ha desarrollado una turbina axial muy eficiente, que con una caída de solamente dos metros, puede mover una bomba de agua. La microturbina consta de un rotor y el eje, el cual transmite el movimiento al generador, estos elementos van dentro de un codo de 45 grados, por el cual pasa el agua que cae a una tubería en forma de cono, que produce la succión indispensable para que el rotor gire.



El generador es capaz de producir una potencia hasta de 1 kw., energía suficiente para llenar las necesidades de iluminación de una o varias familias o mover un pequeño motor eléctrico; este eficiente sistema puede ser utilizado fácilmente por los campesinos en cualquier región del país. El generador puede ser reemplazado por una bomba hidráulica para transportar o almacenar agua en diferentes niveles.

En lugares donde existen riachuelos de mayor caudal, es posible la construcción de presas para lograr almacenamiento de agua y generar energía en mayor escala, por medio de turbinas de más capacidad.



Esta consta de un codo de hierro, seguido por un tubo cónico o difusor que producirá succión al salir el agua, esta succión será la fuerza indispensable para que el rotor gire, logrando así gran potencia generadora con muy poca caída de agua. La turbina tiene unas aletas graduables en el colector, que permiten la entrada del agua que hará girar el rotor, la turbina se ensambla en posición vertical sobre el codo de hierro, al entrar el agua en el colector, forma un remolino que hace girar el rotor, transmitiendo el movimiento al eje que a su vez mueve la polea, que mueve el generador; el agua al pasar a través de la turbina, sale por la boca del difusor y regresa al riachuelo por un canal protegido también por gaviones blandos; el agua que no ha sido aprovechada, cae directamente por el vertedero.

Bomba Gaviotas:

Hace ya más de 2.000 años, se descubrió en Afganistán, una forma singular de bombear agua, al subir el tubo mediante la acción manual, se crea un vacío bajo la tapa, que trata de ser llenado por el líquido contenido dentro de éste, al descender, el agua continúa subiendo y se

descarga por la parte superior del mismo. La bomba de inducción, adaptada por Gaviotas, eleva desde 5 metros de profundidad, hasta dos litros de agua por segundo, conformando uno de los medios más adecuados que existen para el aprovechamiento de la energía humana.

Molino de viento:

El viento fue históricamente la primera fuente de energía mecánica. La poca intensidad de los vientos tropicales ha hecho difícil transferir con éxito el molino de viento convencional de las zonas templadas al trópico, su compleja construcción metálica hace que su costo no esté de acuerdo con el nivel de ingreso de esta parte del mundo.

En Gaviotas se ha venido trabajando desde hace más de seis años en el desarrollo de un molino confiable para la extracción de agua de pozos, cuyo costo inicial sea por lo menos cuatro veces menor que el convencional, y que a la vez sea capaz de trabajar con los débiles vientos del trópico; se partió de los molinos de Creta, y a través de continuas modificaciones y pruebas, se ha llegado a equipos confiables, instalables por el propio usuario y de muy bajo costo. El molino producido actualmente en Gaviotas, utiliza una sencilla, pero eficiente bomba de doble acción, con válvulas de silicona, pistón de laberinto y un émbolo que flota dentro del líquido que bombea, esta bomba, acoplada a un rotor aeroelástico, permite el aprovechamiento de los escasos vientos que soplan durante una buena parte del año, en las regiones tropicales, su precio es inferior al valor de tres reses. Puede suministrar agua corriente a cuatro o cinco viviendas y dar de beber a 70 reses.

El ariete hidráulico:

Desde hace más de 200 años, se han utilizado arietes hidráulicos, máquinas que por medio del impacto o golpe del ariete pueden bombear el agua a gran altura. El ariete Gaviotas reemplaza los pesados arietes convencionales; es un implemento sencillo de armar y desarmar, de bajo costo, eficiente y especialmente diseñado para autocalibrarse en cada situación, de tal manera que se logre un máximo de elevación del agua, con un mínimo de caída. Un ariete Gaviotas en un extremo, la tubería de suministro conectada a él, y el otro extremo sumergido en el agua, con una caída de $\frac{1}{2}$ metro es todo lo que se requiere para elevar agua corriente a dos o tres viviendas, este comienza a trabajar unos instantes después de ser instalado y bombea agua a una altura que puede llegar hasta los 25 metros.

Bomba hidrostática:

Las zonas planas, donde los ríos no presentan caídas, se puede aprovechar el flujo de éstos para mover bombas hidrostáticas, este implemento consiste en un rotor, un enrollamiento de manguera montado sobre una bolsa flotante, la bomba toma agua y aire alternativamente; mediante la forma del enrollamiento va acumulando presión en cada vuelta, al girar, va empujando pequeños volúmenes de agua y aire que en el tubo de descarga forman una mezcla ligera que la bomba puede elevar, así puede suplir las necesidades de agua de las viviendas cercanas a los ríos o quebradas; esta es una turbina bomba que no requiere una caída para funcionar.

Turbina bomba sumergida:

Otro implemento capaz de aprovechar mínimas caídas de agua, es la turbina bomba sumergida, ésta es una turbina de álabes delgados, hechos en láminas de hierro y colocadas en el interior de un tubo que se obtiene suprimiendo las dos tapas de un bidón de combustible; la turbina tiene por objeto hacer funcionar una bomba hidráulica a través de un eje de cardán, la libertad ofrecida por el eje, hace que la bomba pueda trabajar prácticamente en cualquier posición, sin importar su alineación con el eje de la turbina, adaptándose fácilmente a las condiciones específicas de cada lugar; el conjunto turbina, eje de transmisión y bomba, se puede ensamblar en las proximidades del lugar de aplicación y transportarlos luego al sitio escogido, cualquier riachuelo con un caudal promedio de unos 250 litros por segundo, es suficiente para suministrar la energía requerida por el equipo. Para estrechar la garganta en el fondo de la quebrada, se colocan a ambos lados de ésta, sacos llenos de arcilla, inmediatamente después de colocado el conjunto, comienza el bombeo y unos instantes más tarde, puede ser conectada la manguera de descarga; las condiciones de la caída se mejoran posteriormente con sacos de fique o plásticos llenos de arcilla, una vez llenos, se llevan al lugar de ubicación definitiva y con ellos se recubre el tubo central de la bomba, para producir una caída de aproximadamente 15 centímetros, la cual es necesaria para lograr el bombeo de agua en óptimas condiciones.

La bomba turbina comienza a suministrar por ejemplo, 8.000 litros de agua diarios a una altura de 40 metros.

Energía solar:

No podía faltar la Energía Solar, su investigación nació en Gaviotas y la primera aplicación fue dotar al hospital y a todas las casas de un sencillo pero eficiente calentador solar.

Fue así como desde la selva, desde el llano, se llevó la tecnología de la energía solar hasta la gran ciudad, hasta Medellín en un paradójico recorrido; uno de los científicos de Gaviotas usando sensores especiales y con la ayuda de una microcomputadora, hizo los cuadros de radiación solar para instalar por iniciativa del Banco Central Hipotecario, el sistema de calefacción solar más grande del mundo, en Medellín, en su Urbanización Nueva Villa de Aburrá.

El proceso es así: usando un sofisticado sistema de pintura electrostática se cubren de negro los tubos de aluminio por los que correrá el agua; luego los tubos de vidrio que contendrán a los de aluminio y que originalmente fueron diseñados para la luz fluorescente, se cubren con tintura aluminizada en la parte inferior para un mejor reflejo del calor solar.

En tanques termos el agua se conserva a temperatura durante 8 días, en el caso improbable de que en este tiempo no hubiera radiación suficiente para calentar el agua.

Es más económico usar la energía solar en lugar de las instalaciones convencionales de calentadores eléctricos. La respuesta categórica es NO. Al país le cuesta instalar cada kilowatio de energía unos \$ 100.000.00; si la mayoría de las edificaciones se equiparan con calentadores solares, el país ahorraría ingentes cantidades de dinero.

Ante la realidad de Medellín, el Banco Central Hipotecario ha hecho un nuevo contrato con Gaviotas y se inició a instalar el sistema de calefacción solar a 700 viviendas en la Urbanización Niza VIII, o sea que a finales de este año habrá 1.100 viviendas disfrutando de otro desarrollo técnico de Gaviotas y Colombia batirá su propio récord en el mundo.

Conclusiones:

Uno de los objetivos básicos del Centro "Las Gaviotas", es la producción masiva de estos implementos tecnológicos de impacto ambiental, para su difusión, no solamente en Colombia, sino en el Tercer Mundo, la cual se hará dentro de un plano de equidad, no del jinete al caballo,

sino de hermano a hermano; estos equipos, aunque sencillos, de bajo costo, de fácil operación y mantenimiento, fabricados sobre medidas para las condiciones de los países de Africa, Asia y América Latina, son el resultado de una investigación compleja y elaborada, que permitió a jóvenes cerebros colombianos, vincularse estrechamente con la realidad de sus comunidades marginadas, ofreciendo soluciones concretas, después de 8 años de investigación y pruebas pensando siempre en el hombre como meta principal de cualquier programa de desarrollo.

El esfuerzo de científicos y técnicos del Centro "Las Gaviotas" en la Orinoquia Colombiana, constituye un aporte auténtico en materia de asentamientos humanos y de tecnologías apropiadas para el trópico bajo, en donde se encuentran ubicadas la mayoría de las poblaciones pobres del planeta, con la esperanza aún insatisfecha de mejorar sus condiciones de vida; este ejemplo que siempre creyó en que la mejor manera de decirlo es hacerlo; debe servir para movilizar el ingenio y la inteligencia humanas, de manera que la armonía productiva de los pueblos con sus habitantes, haga más amable y justa la morada del hombre, para beneficio de las presentes y futuras generaciones.

Tomado de:

Protagonistas de nuestro futuro antes que espectadores.
"Centro Las Gaviotas".

Informes y películas del "Centro Las Gaviotas".

El Tiempo 29 de noviembre de 1981. Reportaje "Colombia bate su propio récord".

Entrevistas con el doctor Paolo Lugari, Director General del Centro Gaviotas, y doctor Jorge Zaap, Director Técnico.