

# La tecnología y la investigación científica en una economía dependiente

REFLEXIONES A PARTIR DE  
DOS CASOS COLOMBIANOS

PIERRE RAYMOND

El autor plantea el problema histórico del desarrollo tecnológico en Colombia, basándose en el examen de dos casos particulares: la industria casera del algodón y el mejoramiento de la caña de azúcar. En el primer caso se señala que esta industria casera permaneció en un nivel técnico muy primitivo, anterior a los avances que ya existían en Europa en el siglo XVI, nivel que no le permitió constituirse en producción artesanal libre y mucho menos alcanzar una productividad de trabajo social medio. El capital comercial contribuyó a arruinar la producción y, peor aún, el Estado no comprendió la importancia de la manufactura en su momento decisivo.

En el segundo caso, el autor expone en forma breve la historia de las investigaciones en caña de azúcar, desde su inicio en 1928 por parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, más ocupado en proteger sus intereses que los intereses de la nación colombiana, hasta las investigaciones de CENICAÑA iniciadas en 1941. En este momento, el interés de los estudios de mejoramiento de variedades de caña es de carácter nacionalista, pero orientado exclusivamente al sector agroexportador de los ingenios azucareros y que no tiene en cuenta los problemas de la producción campesina de caña de azúcar.

Finalmente, señala el autor la necesidad de un desarrollo tecnológico y científico propio adecuado tanto a las necesidades de los sectores marginados, no-empresarios, pero mayoritarios de la sociedad, como al medio ecológico y a las prioridades de creación de empleo y utilización de recursos.

Pierre Raymond es investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Javeriana.

## I. — INTRODUCCION

La siguiente contribución a este seminario, se debe tomar como el aporte de un no-especialista del área, y considerando que la investigación a la cual me dedico es de orden económico, histórico y social, no es de extrañar que mi acercamiento sea muy "externalista".

Se van a utilizar dos casos concretos, encontrados en el transcurso de mis investigaciones, para ilustrar algunos aspectos de las relaciones entre economía, sociedad y desarrollo rural.

## II. — PRIMER CASO: LA INDUSTRIA CASERA DEL ALGODON (1)

Esta industria tuvo mucha importancia en los siglos pasados, proporcionando el lienzo que se necesitaba para la indumentaria de la gran mayoría de los colombianos. El caso estudiado es el de Santander.

Se basaba en el uso coexistente de:

a) **Elementos precolombinos**, basados en la tradición textil indígena. El desmote se hace manual-

mente extrayendo la pepa de la fibra por la presión de una varilla redonda sobre el aquenio depositado sobre una piedra plana. El hilado se hace con un huso de madera. En el tejer, el telar horizontal reemplazó el telar indígena, vertical, con un marco fijo, aunque éste todavía existía en regiones diferentes a Santander en la época de la Comisión Corográfica.

b) **Los elementos traídos por los conquistadores** son: el molino de desmotar, el hilado con torno y el telar horizontal, con pedales y enjulios (2). Se trata de técnicas atrasadas, aun en el contexto de Europa del siglo XVI. El molino no tiene engranaje, lo que reduce su productividad: la trabajadora tiene que interrumpir el desmote para alimentar el molino. El torno no tiene aleta: la hilandera debe dejar de hilar para enrollar el hilo, cuando el aleta hace esta operación automáticamente, sin necesidad de interrumpir el hilado. Estas técnicas bastante primitivas —pero mucho más productivas que las técnicas precolombinas— no se modificaron en ningún momento. Ni por la introducción de los mencionados adelantos, conocidos ya en la Edad Media, ni por la introducción de

mejoras posteriores, tal como la lanzadera volante, de fácil adaptación al tipo de telar existente. Más extraño aún, tampoco se intentó introducir elementos conocidos en la sociedad rural colombiana contemporánea a esta industria: el engranaje se encontraba en los trapiches; la fuerza hidráulica, también. Peor: esta industria vivió su decadencia sin reacción ninguna hasta su desaparición.

¿A qué se debe este estancamiento de sus técnicas de producción?

### **Industria casera.**

Se trata de una industria casera, casi sin división del trabajo, salvo la existente entre hilandera y tejedoras. Parece que en Santander, nunca alcanzaron a existir talleres artesanales (3).

### **Trabajo femenino en los tiempos llamados "libres" del día.**

Se trata de una mano de obra no remunerada cuya producción viene a complementar los ingresos de familias rurales o urbanas pobres. O sea: no hay preocupación de productividad para esta mano de obra, por mucho que tenga que rendir con sus escasos recursos técnicos. Es muy significativo de ello el hecho de que, exceptuando el caso del telar, hayan podido subsistir simultáneamente las técnicas precolombinas y las técnicas euro-

asiáticas, pese a sus marcadas diferenciales de productividad. Se trata de "aportar algo" a la economía doméstica, sin ningún criterio de rentabilidad o de maximización del ingreso.

Entonces, en el contexto de pobreza que relatan los observadores de esta industria (4), la única forma de producir más es trabajando más: el producto directo no tiene ningún tiempo libre para pensar en la transformación de sus técnicas de producción: del huso a la cocina, de la cocina a la labranza, de la labranza a dar el pecho y de dar el pecho al huso.

Por último, hay una fuerte separación entre el productor, o sea mujeres demasiado confinadas en el ámbito de la casa, y el mundo de la técnica [de los ingenios paneleros y azucareros, de las ferreterías (5), etc.], siendo rudimentario su nivel de desarrollo. En otras palabras, son pocas las oportunidades que se dan de fecundación de la técnica textilera debido a las técnicas propias del taller casero.

Estos dos elementos de análisis (industria casera y trabajo femenino) hacen que esta producción no sea una producción artesanal libre, con unas técnicas correspondientes a las que permiten una productividad cercana a la del trabajo social medio. No da, por lo tanto, condiciones que permitan el desarrollo de adelantos técnicos a nivel de la creatividad popular, que es el fac-

tor decisivo del progreso antes del desarrollo de la interrelación ciencia-tecnología.

### **Sumisión al capital comercial.**

La transferencia de valor del productor directo al capital comercial no permitió una acumulación de riqueza a nivel del productor. En estas condiciones no se podía esperar la conformación de una base material que permitiese una transformación de las condiciones de producción.

Por otra parte, los negociantes nunca se mostraron interesados en invertir en la producción, ni en contribuir a transformar sus condiciones. Peor: ellos mismos contribuyeron a la decadencia de la producción, como se deduce de una anotación de Gaspard Mollien que en su obra "Viaje por la República de Colombia en 1823", observa que juno de los negocios de los compradores de lienzo santandereano era devolverse a Santander con telas inglesas que compraban en la Sabana de Bogotá!

### **Subdesarrollo, dominación inglesa, deficiencias del Estado.**

Sobra indicar que Inglaterra era un competidor muy dinámico, con una altísima productividad, en contraste con la situación de la industria casera y con una constante superación de las condiciones de producción, cuando la artesanía del

lienzo se caracterizaba por el estancamiento.

Además, esta pujanza manchesteriana tenía su colaboración en la situación interna de Colombia: una falta de interés en promover y proteger la producción nacional. La política aduanera, a pesar de algunas épocas de mayor protección en tiempos de Rafael Núñez y del General Reyes, no favorecía la producción nacional de telas. Todo lo contrario: la ideología ultra-liberal que floreció a principios de la segunda mitad del siglo pasado tenía en su credo la especialización de Colombia en la producción de materias primas. Vale la pena de citar aquí a Florentino González, oriundo de Ocamonte, uno de los pueblos en los cuales se desarrolló la investigación mencionada, quien fue Ministro de Hacienda del Presidente Mosquera:

"El fuerte derecho impuesto sobre las telas de algodón, destinadas al consumo general de la población, aleja la importación de estos productos, induce a los granadinos a emprender ser fabricantes y mantiene a una parte de la población en la ocupación improductiva de manufacturas montadas sin inteligencia, y cuyos artefactos no pueden tener salida ventajosa. Se descuida, en consecuencia, la agricultura y la minería y se dejan de aprovechar las ganancias que ellas podrían proporcionar; no hay medio de comprar porque no se crea la riqueza que pudiera darnoslos; y el consumo es necesariamente muy limitado, aunque la población no es escasa. Porque no basta para consumir el que haya en un país muchos habitantes; es menester que

estos habitantes tengan medios de consumir. Y estos medios son riqueza, y esta riqueza no se obtiene sino produciendo cosas que se puedan vender con utilidad como nuestros tabacos, nuestros azúcares, nuestros añiles, el café, el cacao, el algodón, las maderas preciosas, el oro, la plata y el cobre de nuestras minas, que se llevan a vender al mercado inmenso y rico de Europa. Y no fabricando aisladamente y sin máquinas, lienzos y bayetas que se han de vender a la miserable población indígena del país..." (6).

Así resulta claro, cómo formas foráneas de pensar hacen del personal político de una época el aliado objetivo del expansionismo comercial e industrial inglés.

Estas carencias de la iniciativa nacional y del Estado se reflejan igualmente en la falta de investigación y de docencia científica y técnica. Ahí se ubica otro aspecto de un elemento ya mencionado: si no se podían generar técnicas nuevas a nivel de la creatividad popular, tampoco se podían generar según las pautas de la investigación científica.

También jugó un papel importante la falta de buenas vías y la falta de integración del mercado nacional. Basta recordar que, según Alvaro Tirado Mejía "en 1885 todavía era más barato el transporte de una mercancía entre un puerto inglés y Medellín que entre esta ciudad y Bogotá" (7).

Un industrial antioqueño, Indalecio Uribe, intentó desarrollar una

tecnología nacional textil mejorada, a finales del siglo XIX. Luis Ospina Vásquez (8) recuenta algunos elementos de estos intentos condenados al fracaso por las razones expuestas. En esta época, ya no había remedio para salvar la pequeña producción nacional.

Al terminar la exposición de este primer caso, vale recalcar las principales causas del estancamiento de la tecnología casera de producción. Además de la naturaleza misma de la industria casera, estas causas remiten:

- . A la dominación de la economía post-colonial por las metrópolis industriales.
- . A las estructuras de la economía nacional, la carencia de una burguesía industrial, un mercado mal integrado, etc.
- . A la existencia en el Estado de ideologías liberales o conservadoras cómplices del subdesarrollo.

### III. — SEGUNDO CASO: LA INVESTIGACION PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAÑA DE AZUCAR

Desde la introducción de la caña hasta 1927, no hubo ningún trabajo nacional de investigación relativo al mejoramiento de las variedades utilizadas para la producción de azúcar y de panela (raspadura, chancaca, papelón). Lo único que se puede registrar es la

traída de variedades nuevas por hacendados progresistas y algunos viajeros y científicos, como en el caso del naturalista y humanista alemán Alexander Von Humboldt.

En 1927, estas introducciones empiezan a tomar una forma sistemática en la Escuela de Agricultura de Antioquia. Continúan a partir de 1929 en la Estación Experimental de Palmira. Pero no se trata más que de introducir y experimentar variedades extranjeras. Esta obra mostró, sin embargo, toda su importancia cuando se difundieron variedades resistentes al mosaico, enfermedad que azotaba las variedades llamadas "criollas" en los años 30.

Pero en 1928 había empezado otro trabajo de mayor importancia para el tema que nos ocupa: se trata de una cooperación entre el Ingenio Manuelita y el U. S. Department of Agriculture.

Bajo la supervisión del profesor Brandes, funcionario del mencionado ministerio estadounidense, se trata de intentar el cruce entre una subespecie silvestre de la caña, originaria de la Unión Soviética, *Saccharum Spontaneum Indicum Hack*, con la caña "noble", *Saccharum Officinarum sp.*

Los objetivos de esta investigación no están muy relacionados con objetivos nacionales como se puede apreciar en una ponencia que el profesor Brandes hizo, con otros dos fitomejoradores, en el sexto Con-

greso Internacional de Tecnólogos de la Caña de Azúcar, celebrado en Baton Rouge, Estados Unidos en 1938: "considerando que estas variedades de la Unión Soviética son resistentes al frío invernal, serán probablemente muy útiles en producir variedades tolerantes al frío que se podrán sembrar en las amplias zonas cañeras de clima temperado. Estas nuevas variedades tolerantes al frío pueden mejorar los rendimientos por superficie, tener menos pérdidas por efecto del frío y permitir tal vez que la zona cañera se extienda más hacia el norte" (9). Mejor dicho, hacia el norte de los Estados Unidos.

Pero, ¿por qué tal investigación en Colombia? Los mismos autores nos dan la clave: se trata, dicen, "de cruzar la caña silvestre de la URSS con variedades tropicales, por el florecimiento simultáneo de todas en el Valle del Cauca, Colombia. El problema en este caso era de encontrar la manera de cruzar esta caña silvestre que florece en verano con variedades que sólo lo hacen en invierno en nuestra estación experimental pero que florecen todo el año en el sur de Colombia" (10).

Se trataba, pues, de una investigación totalmente orientada por y hacia intereses foráneos, en la cual Colombia no veía tomar en cuenta sus intereses. Era un mero instrumento.

La investigación en fitomejoramiento cañero conoce una nueva

etapa a partir de 1977 con la fundación de Cenicaña (11). Se orienta hacia las necesidades nacionales, bajo el impulso del desarrollo de un sector agroexportador nuevo, el de los ingenios azucareros.

No se trata aquí de entrar en los detalles de esta investigación, sino de observar cómo los intereses del sector cañero empresarial ha podido influenciarla, dejando sin respuesta a las necesidades del sector cañero de economía campesina y las haciendas productoras de panela.

Observamos, sin entrar en más detalles, que este sector tiene necesidades diferentes a las del sector azucarero, lo que implicaría pautas de investigación diferentes. Por una parte, pertenece generalmente a un piso térmico diferente, el de la zona cafetera. En este sentido, la investigación debería tender a lograr mayor precocidad a pesar de una mayor altura sobre el nivel del mar. Por otra parte, esta caña tiene condiciones de cultivo bastante diferentes: tiene que ser más rústica, porque los productores tienen una baja capacidad de pagar insumos, de asegurar riego o de drenar, de controlar plagas, etc. Se trata de cañas que deberían tener cierta tolerancia a la competencia interespecífica, por encontrarse frecuentemente cultivadas en asocio. También deberían ser relativamente blandas por la dificultad que representan las cañas de corteza muy dura para los pequeños trapiches paneleros, etc...

Entonces en esta segunda etapa, las condiciones socio-económicas en las cuales se desarrolla la investigación llevan a marginar las necesidades del sector campesino a pesar de su gran importancia para la economía nacional.

#### IV. — CONCLUSIONES

En lo anterior se trataba de relacionar aspectos del desarrollo técnico y de la investigación aplicada con el estado de la sociedad.

En ambos casos, se puede observar cómo los aspectos nacionales del desarrollo tecnológico se vieron atrofiados por la relación de Colombia con países de mayor desarrollo económico y técnico.

A este factor externo se agregan factores internos que son la otra dimensión del problema. Se trata de:

1. Las carencias de un sector empresarial lo suficientemente pujante como para impulsar un desarrollo tecnológico propio, como se pudo observar tanto en el caso de la industria textil, como en la primera fase de la investigación cañera.

2. La falta de una intervención estatal adecuada para suplir las deficiencias del sector privado. Peor aún: hemos observado casos de ideologías más acordes a los intereses de la potencia dominadora que al desarrollo nacional. Si la versión del siglo XIX de tales ideologías ha podido ser el libre-cambio,

la versión de finales del siglo XX puede ser la idea según la cual es necesario adquirir la última tecnología que se haya producido para alcanzar determinada meta de producción. Esta visión puede ser compatible con ideologías esta vez proteccionistas y de sustitución de importaciones. Se relaciona con:

- . Una admiración acrítica del desarrollo tecno-científico de los países de antigua industrialización.

- . Una falta de preocupación por la problemática socio-económica nacional. En particular, su capacidad de inversión, que pronto se ve agotada por tecnologías de alto coeficiente de capital. Tampoco hay preocupación por la baja capacidad de generación de empleo de estas tecnologías, cuando el problema del empleo es vital, tanto a nivel humano como para el desarrollo del mercado interno. Esta concepción no toma en cuenta las necesidades de los sectores considerados "marginales" (no empresariales) pero mayoritarios de la sociedad. Además, no permiten el desarrollo de la producción de medios de producción, o sea dan su nueva conformación a los aspectos atrasados y dependientes (de la importación, ahora de maquinaria o de productos intermedios) de la economía nacional. Lo que se observó para el algodón se está volviendo a dar para el fique y los empaques, sin que la historia haya servido de nada para los que tienen que sufrir

las consecuencias de la decadencia de esta otra fibra.

3. Estas situaciones conducen a un atraso tecnológico tal que la única salida, una vez consumido el "technological gap", es una arrolladora adaptación de la tecnología importada. Como en el caso del algodón, las técnicas dulceras se vieron desplazadas (pan de azúcar) o marginadas (panela).

4. Frecuentemente, las tecnologías adoptadas tienen, además, una inadaptación ecológica al medio, como en el caso de las técnicas agropecuarias importadas, que pueden acarrear problemas de degradación de suelos... Aquí, el estudio del aporte de las técnicas indígenas puede ser una valiosa pauta de investigación.

Las consecuencias de las situaciones aquí esbozadas son muchas; para mencionar algunas:

- . Atraso en el desarrollo científico y tecnológico nacional.

- . Emigración de profesionales que no encuentran cómo utilizar sus aptitudes por falta de este desarrollo científico y tecnológico nacional.

- . Papel reducido de las pequeñas y medianas industrias, vitales para un desarrollo armonioso de las diversas regiones del país.

- . Inexistencia del sector de elaboración de medios de producción, vital para la creación de empleo

urbano, de puestos de trabajo para ingenieros y científicos de alto nivel y para una mayor integración de la economía nacional.

. Inadaptación del volumen de inversión necesaria para la creación de un empleo con la capacidad nacional de acumulación y con la urgencia de la creación de puestos de trabajo.

. Marginación acelerada de las zonas andinas de ladera.

Frente a esta situación, es cada vez más urgente defender:

. La posibilidad de generar tecnología y ciencia propias.

. La producción nacional de medios de producción y también de herramientas para la investigación científica, cada vez que esto sea posible.

. Una ruptura con la dependencia también a nivel tecnológico.

## NOTAS

1. Ver: Pierre Raymond y Beatriz Bayona: **Vida y muerte del algodón y de los tejidos santandereanos**, Universidad Javeriana, 1982.

2. Ver fotografías, gráficas y más detalles en el citado documento.

3. No se puede confundir con talleres artesanales ni con la manufactura los obrajes que existieron con base en la mano de obra indígena forzosamente enganchada por medio de la mitad urbana. Por su aspecto servil, no constituían un medio favorable al desarrollo de innovaciones técnicas.

4. Ver: Gaspard Mollien: "Viaje por la República de Colombia en 1823". Manuel Ancizar: "Peregrinación de Alpha por las Provincias del Norte de la Nueva Granada en 1850". Basilio Vicente de Oviedo: "Cualidades y Riquezas del Nuevo Reino de Granada".

5. Numerosas, por ejemplo, en San Gil, en plena zona algodonera santandereana.

6. Memoria de Hacienda de 1848.

7. TIRADO MEJIA, Alvaro, **Introducción a la Historia Económica de Colombia**, 1979, pág. 264.

8. OSPINA VASQUEZ, Luis, **Industria y Protección en Colombia 1810-1930**. 1979, págs. 293, 340 y 348.

9. BRANDES E. W., SARTORIS, G. B., GRASSEL, C. O.: "Paper Assembling and evaluating wild forms of sugar cane and closely related plants". **Proceedings of the 6th Congress of the International Society of Sugar Cane**. Technologists, Baton Rouge, Louisiana, 1938, p. 136.

10. Id. p. 134.

11. Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, bajo la dirección de Armando Samper Gnecco.