

# La producción azucarera de Colombia

## Relaciones de producción, conflicto y cambio técnico

MARTIN E. PIÑEIRO\*  
RAUL FIORENTINO†  
EDUARDO J. TRIGO†  
ALVARO BALCAZAR\*\*  
ASTRID MARTINEZ††

### INTRODUCCION

En este trabajo se presentan los principales resultados de un estudio sobre el proceso de modernización de la producción de caña de azúcar en el Valle del Cauca de Colombia.<sup>1</sup> El estudio global concibe el proceso como resultado de fenómenos sociales más amplios, e intenta vincular lo ocurrido en el área tecnológica con la génesis y definición de los conflictos sociales que se desarrollan en torno al proceso productivo de la caña de azúcar.

El trabajo se organiza en cuatro secciones que siguen a esta introducción. En la primera se presenta de manera esquemática el marco teórico del análisis. En la segunda se ofrece una visión muy breve de la evolución histórica del

sector, para luego estudiar las características de las relaciones sociales de producción y comercialización de caña de azúcar a partir de 1950. En la tercera sección se describe y analiza el comportamiento tecnológico del sector azucarero durante el período 1960-1978. Finalmente, en la sección cuarta se resumen las principales características del proceso tecnológico estudiado y se adelantan ciertas conclusiones generales que vinculan las características del mismo con las relaciones de producción predominantes en el sector azucarero y con las relaciones entre el sector y el resto de los sectores sociales.

### EL MARCO TEORICO-METODOLOGICO<sup>2</sup>

#### *Algunos antecedentes teóricos<sup>3</sup>*

La cuestión tecnológica ha sido un tema de permanente atención e interés para las ciencias sociales. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, la interpretación de los fenómenos sociales que determinan la intensidad y las características cualitativas del proceso innovador es todavía un área de trabajo poco explorada.<sup>4</sup>

2. Puede verse una presentación más extensa y rigurosa en Piñeiro, Trigo y Fiorentino.

3. Para tratamientos más extensos de este tema véase, por ejemplo, Sagasti.

4. Sobre este tema véanse, por ejemplo, Katz, Katz y Cibotti y Sagasti, autores que han desarrollado esfuerzos sistemáticos referidos al sector industrial.

\* Coordinador, Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina (PROTAAL), del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), San José, Costa Rica.

† Coordinador, Proyecto de Desarrollo Rural, OEA.

+ Co-coordinador, PROTAAL, IICA.

\*\* Investigador, Oficina de Investigaciones Socioeconómicas y Legales, Colombia.

†† Profesora, Universidad Nacional de Colombia.

Nota. El PROTAAL se lleva a cabo con el patrocinio y financiamiento de la Fundación Ford, el PNUD y el IDRC, de Canadá, y la participación de equipos nacionales de investigación. Las ideas expuestas en este trabajo son de la responsabilidad de sus autores y no necesariamente de las instituciones patrocinantes.

1. M. Piñeiro *et al.* (véase la bibliografía al final del artículo).

Históricamente, la cuestión tecnológica aparece en forma explícita con los clásicos y Marx.<sup>5</sup> Para ellos, especialmente para este último, el cambio técnico es un fenómeno endógeno a la sociedad que le da origen y un claro producto de las relaciones sociales predominantes.<sup>6</sup>

El análisis de Marx merece al menos dos observaciones críticas. La primera es que el cambio tecnológico aparece caracterizado como inevitablemente intensivo en el uso de medios de producción modernos sustitutivos de mano de obra. Dicho sesgo estaría presente independientemente de las modificaciones de los precios relativos de los factores.<sup>7</sup>

Esta es una de las discrepancias importantes con el análisis neoclásico, iniciado por Hicks<sup>8</sup> y continuado por varios autores,<sup>9</sup> el cual plantea la posibilidad de que un descenso del precio relativo de la mano de obra induzca la adopción de innovaciones intensivas en trabajo y ocasionalmente sustitutivas de capital. Esta controversia se considerará a partir de las pruebas empíricas que se presentan en este trabajo.

La segunda observación es que el análisis de Marx sobre la cuestión tecnológica no alude, al menos en forma explícita, al Estado y su papel dentro del proceso tecnológico, carencia parcialmente subsanada por autores marxistas recientes, aunque sin hacer referencia específica al sector agropecuario. Esta omisión es también común en el análisis neoclásico del cambio técnico, aunque autores como Hayami y Ruttan introducen explícitamente la relación entre algunos sectores sociales (productores agrarios) y las instituciones públicas dedicadas a la investigación agropecuaria. El marco teórico utilizado en este estudio intenta progresar en esta dirección mediante la introducción explícita de los conflictos sociales derivados del cambio técnico y su forma de resolución en el Estado.

*La cuestión tecnológica y las relaciones sociales:  
bases materiales del conflicto social*

El punto de partida para un análisis correcto del proceso tecnológico es reconocer y hacer explícita la relación dialéctica entre relaciones sociales y cambio técnico. La lógica del proceso de acumulación de cada *situación de producción*<sup>10</sup> y las relaciones sociales que la caracterizan determinan el tipo de cambio técnico que puede ocurrir. A su vez, el desarrollo de las fuerzas productivas, consecuencia del proceso innovativo, modificará las relaciones de producción que darán un nuevo marco para el desarrollo tecnológico en períodos posteriores. De acuerdo con esto, el análisis de la cuestión

tecnológica no puede ser independiente del análisis de las fuerzas sociales que le dieron origen (véase Sagasti).

El enfoque propuesto en este trabajo parte de la identificación y caracterización de los sujetos (actores) sociales que participan en el proceso de producción y realización del producto estudiado y del análisis de las bases materiales que definen los intereses de tales sujetos sociales expresadas en términos de la dirección e intensidad del proceso tecnológico. Cabe resaltar aquí que estos intereses son heterogéneos; en consecuencia, existirán conflictos entre los distintos grupos involucrados.<sup>11</sup>

Estos conflictos condicionan el comportamiento tecnológico de los actores sociales y se manifiestan en las decisiones que ellos toman como parte del proceso productivo. Sin embargo, estos intereses trascienden el comportamiento microeconómico y cobran una expresión más importante en las manifestaciones de clase que se dan a través de organizaciones gremiales y, en última instancia, en sus relaciones con el Estado.

Así, el Estado, o más precisamente el aparato burocrático del mismo, se convierte en el instrumento por medio del cual los intereses tecnológicos de los sectores dominantes aparecen mediatizados e impuestos al resto de la sociedad civil.

Que el Estado sea un importante actor en el proceso de generación de tecnología, debido tanto a su política en la materia (la cual incluye instrumentos característicos de la política económica), como a la labor directa de sus organismos de investigación, da lugar a que sectores sociales que no son productores directos puedan expresar sus demandas tecnológicas a través de los canales específicos en que se expresa el poder político en cada sociedad. Es así como una proporción importante de las demandas de tecnología no se transmite por el mercado sino por complejos procesos institucionales. De esta manera la capacidad de expresión de cada grupo social está dada por su poder político y económico y no necesariamente por la importancia relativa de su participación en un mercado determinado.<sup>12</sup>

El comportamiento tecnológico de los actores sociales se expresa en dos formas. En primer término, intentarán incidir, a partir de su "demanda", en la acción del Estado como "oferente" de tecnología. Estas demandas se manifestarán en: a) la formulación de la política científico-técnica; b) la creación, el desarrollo y la presupuestación de los organismos tecnológicos, y c) la selección de prioridades y "modos de funcionamiento" de estos últimos.

En segundo lugar, los distintos grupos sociales incidirán también en la instrumentación de la política económica que afecta, indirectamente, a la oferta de tecnología de las instituciones privadas y a la demanda de los productores agropecuarios.

11. Véase Cardoso y Faletto. También pueden consultarse Piñeiro *et al.*, y Piñeiro y Trigo para ver un estudio sobre el origen y naturaleza de los conflictos sociales generados por el cambio técnico.

12. La importancia relativa de la mediatización institucional en oposición a la del mercado pareciera estar inversamente relacionada con el grado de modernización del sector agropecuario en su conjunto. Este tema se analiza en Trigo y Piñeiro.

5. Véanse, por ejemplo, Adam Smith (p. 7) y Marx (p. 592).

6. Véase Rosenberg.

7. Marx no fue tan descuidado como para sugerir que, en el corto plazo, el empresario tendería *inevitablemente* a dicho tipo de cambio tecnológico. El empresario incorporará la innovación tecnológica en la medida en que la masa de capital constante incrementada sea menor que el capital variable ahorrado. Véase, en especial, el cap. 12 del libro I. En Bronfenbrenner aparece una discusión matemática de este tema.

8. J. Hicks, p. 93.

9. Véanse, por ejemplo, Salter, Ahmad y, en especial, Hayami y Ruttan para el caso del sector agropecuario.

10. Para una definición de las situaciones de producción véanse Piñeiro y Trigo.

La eficacia e intensidad con que los distintos actores sociales expresan sus demandas de tecnología dependen, principalmente, de: a] la importancia que la cuestión tecnológica tiene para cada uno de ellos, que a su vez depende del estado de desarrollo de la actividad productiva; b] la importancia relativa de los actores en términos económicos y políticos, y c] el grado de agremiación corporativa de cada uno de los grupos. Así, elementos institucionales tales como la organización y expresión corporativa, las formas de expresión política y la propia estructura y organización del aparato público, determinan la forma en que las demandas tecnológicas se expresan en las decisiones del Estado y, consecuentemente en la orientación del propio proceso de generación tecnológica.

De acuerdo con este planteamiento, el esfuerzo empírico desarrollado intenta vincular los intereses tecnológicos de los actores sociales dominantes con las políticas públicas instrumentadas y, por último, con la intensidad y las características cualitativas del cambio técnico experimentado.

#### EL SECTOR AZUCARERO DEL VALLE DEL CAUCA HACIA 1960

##### *Los comienzos de la producción azucarera*

Si bien el primer ingenio que se instala en el Valle del Cauca data de fines del siglo pasado, la producción de azúcar no cobra importancia hasta la década de los cuarenta, cuando se funda el conjunto de ingenios que consolida la industria. Este lento y tardío desarrollo de la industria debe explicarse por la competencia de la producción "panelera", a la cual sólo consigue desplazar como consecuencia indirecta del proceso de urbanización del país.<sup>13</sup>

Es innegable que la consolidación de la industria se da en términos de relaciones capitalistas de producción. Más aún, las pruebas indican que la actividad azucarera nace capitalista y, consecuentemente, desde el principio prevalecen las relaciones asalariadas y las condiciones de alta acumulación de capital. Por tanto, este estudio comienza cuando el sector dominante, los ingenios, son empresas capitalistas de considerable magnitud.

La consolidación de la industria tiene lugar durante los decenios de los cuarenta y cincuenta; se expresa en la creación de un número apreciable de ingenios, la ocupación territorial de las tierras agrícolas del valle y el logro de cierta

escala de producción. En ese período, la producción azucarera se dirige exclusivamente al consumo interno, que tiene una expansión sostenida pero limitada.

Esta época se caracteriza por incrementos de producción limitados, que se logran con base en la expansión del área cultivada. Durante la misma, los ingenios actúan en forma individual, compitiendo entre sí, tanto por el limitado mercado interno como por la ocupación de las mejores tierras agrícolas.<sup>14</sup>

Como consecuencia hay claras manifestaciones de una situación de aislamiento entre los ingenios y entre éstos y las instituciones oficiales para mejorar las técnicas productivas. Indicio de ello es la total ausencia de comunicación entre los ingenios sobre sus descubrimientos técnicos y el cuidado que cada uno pone para no difundir información sobre sus procesos productivos. Análogamente, sorprende que, aunque la estación experimental de Palmira del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) muestra en el decenio de los treinta cierta actividad, principalmente en lo que se refiere a mejoramiento genético, y en el de los cuarenta los ingenios informan sobre experiencias de investigación y adaptación de innovaciones exógenas, los programas de cooperación entre la estación experimental y los ingenios se inician apenas a fines del decenio de 1950.

Debido a los menguados recursos con que opera la estación experimental en esta época, el resultado neto de la falta de cooperación es un considerable aislamiento tecnológico de sus clientes potenciales. No sorprende entonces que, en los años previos a 1960, la incorporación de innovaciones tecnológicas no adquiera gran relieve y se circunscriba a unas pocas técnicas de efecto productivo menor.

Por otra parte, la ausencia de vinculaciones efectivas entre los ingenios, las características restringidas del mercado y la relativa inmadurez de la industria, llevan a una total falta de organización gremial para las relaciones del sector con el Estado.

Sólo hacia fines del decenio de los cincuenta la industria comienza a experimentar un proceso de maduración oligopólico que alcanza toda su intensidad durante las últimas dos décadas y que caracteriza la estructura actual del sector. El más claro indicio de esto es la creación, en 1959, de la Asociación de Productores de Caña de Azúcar de Colombia (Asocaña). Desde 1960 este organismo gremial resulta un elemento de central importancia en el desarrollo posterior de la industria, en buena parte debido a la apertura del mercado externo.

##### *Principales rasgos estructurales hacia 1960*

La industria azucarera de Colombia llega al decenio de los sesenta con un lento crecimiento de la producción y controlada por un número pequeño de familias o grupos económicos propietarios de los 20 ingenios que conforman el sector.

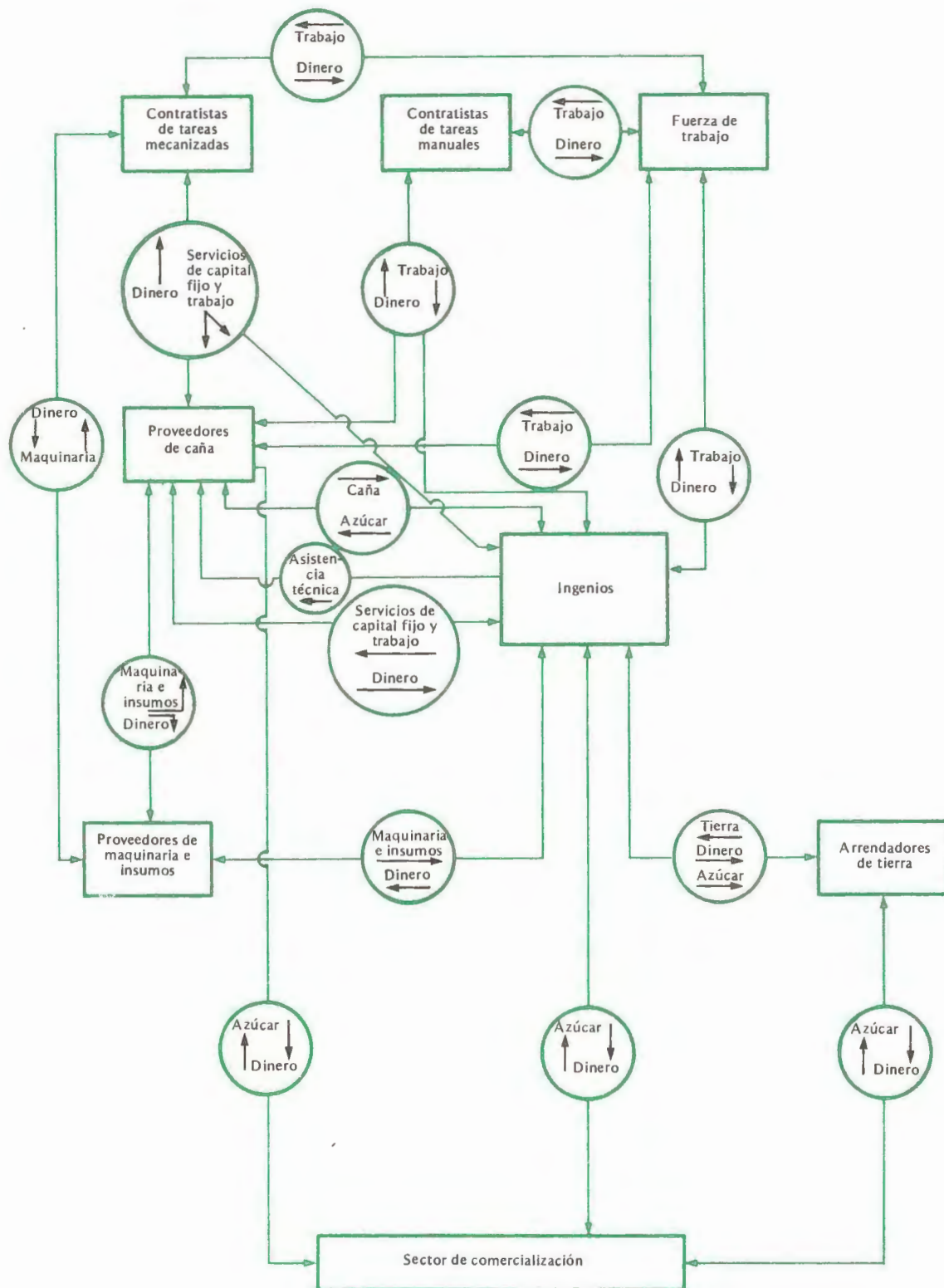
Los ingenios producen en forma directa 80% de la caña

14. Véase Fedesarrollo, p. 178.

13. La "panela" es un derivado de la caña de azúcar con menor grado de refinación que el azúcar. Se obtiene mediante procesos de tecnología muy rudimentaria, con trapiches usualmente pequeños, instalados en las propias fincas o en pequeños ingenios. El grueso de la producción de panela está en manos de pequeños productores de agricultura de ladera. Históricamente la panela ha representado un porcentaje importante de la demanda de edulcorantes en Colombia; sin embargo, su falta de adecuación a la demanda industrial (dulces, gaseosas, pastelería, etc.) y los cambios ocurridos en la demanda para consumo directo como consecuencia de las migraciones rural-urbanas han disminuido su importancia, aunque continúa siendo un producto básico, sobre todo entre los consumidores de menores ingresos. Por otra parte, el hábito de consumo de panela diluye la naturaleza de bien salario del azúcar refinado. Este hecho puede explicar el comportamiento relativamente pasivo de los sectores industriales en relación con la política de precios.

GRAFICA 1

Flujo de bienes y servicios en la producción de caña



(más de 90% en tierras propias) y los proveedores independientes el 20% restante.<sup>15</sup>

Este alto índice de integración vertical entre la etapa de producción de caña y la de procesamiento se completa y refuerza por una considerable integración entre esta última y la distribución. Los canales que controlan parcial o totalmente los ingenios distribuyen 80% del azúcar. Por otra parte, hay también un alto índice de concentración. En 1964 los cuatro ingenios de mayor tamaño controlaban más de 50% del total de la producción.<sup>16</sup> Si bien los grupos económicos que controlan los ingenios han invertido, en algunos casos, en otros sectores, han mantenido a la producción de azúcar como su principal actividad. Por otra parte, la concentración y especialización en la producción de azúcar provocó que esos grupos se convirtieran muy pronto en el sector políticamente dominante de la región, lo cual es, a su vez, un importante foco de poder político regional. También debe recordarse que en Colombia, debido al tradicional consumo de panela, el azúcar es un bien salario de importancia secundaria.<sup>17</sup>

Las relaciones de producción en ambas etapas del proceso (agrícola e industrial) son claramente capitalistas, aunque con ciertas particularidades que hacen bastante complejo el flujo de servicios y dinero en el sector. El conjunto de procesos de intercambio aparece en la gráfica 1. En ella se puede ver el absoluto carácter central de los ingenios en la producción y distribución. Esta situación resalta cuando se analizan las relaciones entre los ingenios y los proveedores independientes de caña, quienes reciben servicios de capital y asistencia técnica de los ingenios, mediante lo cual estos últimos imponen buena parte de las decisiones de producción.

#### COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO DURANTE EL PERIODO 1960-1978

##### *El decenio de los sesenta*

El hecho más notable con que se inicia el decenio es el crecimiento de la demanda de azúcar. Por un lado, aumenta intensamente (a un ritmo de alrededor de 4%) su demanda interna a raíz del considerable incremento de la población y de la creciente urbanización que favorece la sustitución de panela por azúcar. Por otro, se abre la posibilidad de exportar al mercado de Estados Unidos como consecuencia del bloqueo económico a Cuba. Las cuotas que ese país concede a Colombia aumentan significativamente a partir de 1962, hecho que se convierte en el motor central del desarrollo posterior de la industria, al punto que a los pocos años la producción exportable excede la capacidad de absorción de dicho mercado. Sin embargo, es importante señalar

15. Los proveedores independientes son productores individuales que suministran caña en pie a los ingenios. Muchos de ellos tienen lazos familiares con los propietarios de los ingenios.

16. Este índice de concentración se mantiene inalterable hasta el presente.

17. Tal como se argumentará con más detalle en las secciones siguientes, estos dos elementos, en adición a ciertas características de la estructura social de la sociedad colombiana (en la cual sectores de la burguesía, si bien compiten políticamente, colaboran en el control y ejercicio del poder) explican por qué los ingenios fueron capaces de negociar con el resto de los sectores sociales (Estado) una política económica relativamente favorable para los intereses azucareros.

que el impulso logrado y el establecimiento de los sistemas comerciales necesarios para exportar, permiten a los ingenios participar en el mercado internacional libre que, aunque ofrece precios menores, les permite mantener un alto ritmo de crecimiento de la producción.

Por otra parte, las características del mercado estadounidense, es decir, la asignación al país de una cuota anual y un precio superior al del mercado internacional libre, conducen a crear mecanismos de concertación entre los ingenios para repartirse las cuotas de exportación y excluir de este mercado tan rentable a los competidores potenciales. En respuesta a esta nueva situación la Asocaña crea el pacto azucarero, en abril de 1962, como mecanismo institucional para la adjudicación de cuotas.

Este primer paso, dirigido a cartelizar la oferta para el mercado externo, puso en marcha un rápido proceso de cartelización total. Los ingenios crean progresivamente una serie de empresas de propiedad conjunta para exportar mieles (Colmieles), para distribuir y exportar azúcar, etc. Este proceso de cartelización de la oferta se realiza junto con un progresivo desarrollo de la agremiación frente al Estado.

La respuesta de la producción colombiana a las posibilidades de expansión es consecuencia de las excelentes condiciones ecológicas, que permite una producción con rendimientos comparativamente altos, aun con técnicas todavía rudimentarias. La expansión requiere disponibilidad de tierra y mano de obra, ambas abundantes en el Valle durante el decenio de los sesenta.

En la medida en que las técnicas utilizadas generan importantes beneficios, no hay grandes estímulos para modernizar los procesos productivos. Así, los ingenios prefieren invertir en expandir la producción por medio de la incorporación de nuevas tierras y el uso de patrones tecnológicos ya conocidos. Por ello, en la primera mitad del decenio de los sesenta la producción agrícola se moderniza relativamente poco.

En forma simultánea a la ampliación de la producción y a la consolidación del sistema de adjudicación anual de porciones del mercado a los principales ingenios, éstos se familiarizan con las características erráticas del mercado azucarero mundial y con la necesidad de llevar a cabo acciones comunes para mitigar dichas variaciones.

Esta nueva conciencia sectorial, cuya primera y principal expresión es la creación de la Asocaña, que defiende los intereses de los ingenios y los articula con los de otros sectores, se consolida a lo largo de todo el decenio. Así se forma una "voluntad", institucionalmente articulada, para una acción común de los ingenios en áreas donde ningún esfuerzo conjunto se había realizado.

Esta acción es particularmente importante en lo que respecta a la política de promoción de exportaciones y de concertación del precio interno.

La estructura económica del sector y la consecuente estructura de clases que se ha ido formado en la primera parte del siglo aseguran la libertad de acción de los ingenios, los cuales constituyen en esta fase el grupo social claramente

dominante en el sector azucarero en particular y en el Valle del Cauca en general. Durante este período no se registra aún ninguna oposición apreciable de los proveedores de caña, quienes son todavía un núcleo reducido. Prueba de esto es que la Asociación de Proveedores de Caña (Procaña), creada para la defensa de los intereses exclusivos de los proveedores, se funda apenas en el decenio siguiente.

Tampoco los trabajadores azucareros constituyen una fuerza sólida que pretenda oponerse a los intereses de los ingenios. Si bien hubo actividad gremial en los años anteriores, se dirigió, en forma poco organizada, a la periódica solicitud de reivindicaciones salariales. Por otra parte, es útil notar que aun en los períodos de mayor unidad sindical y capacidad de lucha, el carácter represivo del sistema hizo prácticamente imposible cualquier propuesta de participación obrera.

Por último, otro sector interesado en la expansión y tonificación de la actividad azucarera, las empresas "agroindustriales" vendedoras de maquinaria e insumos, no toman ninguna actitud "activa" sobre los aspectos institucionales del desarrollo del sector. Es cierto que desarrollan esfuerzos de promoción y venta de sus productos, similares a los que ejercerían en cualquier mercado en expansión y altamente capitalizado, pero no intervienen notablemente en la elaboración de la política azucarera.

La debilidad de estos sectores frente a los ingenios permite la aplicación efectiva de varias propuestas y acciones que éstos van generando. La mayor parte de ellas se canaliza por intermedio de la Asocaña, cuyo poder aglutinador es eficaz desde el momento de su fundación.

Para caracterizar la acción general de los ingenios y entender su vinculación con el proceso de cambio técnico, es útil diferenciar y contrastar la magnitud de los esfuerzos de la Asocaña en áreas relevantes de la política económica (comercialización, precios, crédito, etc.), respecto a los esfuerzos específicos en el área de política tecnológica.

Una primera área de acción es la referente al mejoramiento de la rentabilidad y la promoción de las exportaciones de azúcar. Cabe destacar que en la primera parte del decenio de los sesenta no se registra ningún esfuerzo notorio del Estado en esta área. Apenas en 1976 se establecen tres importantes estímulos a la exportación: un régimen gradual de ajuste de cambio, el certificado de abono tributario (especie de reintegro a las exportaciones no tradicionales colombianas) y el Fondo de Promoción de Exportaciones, que maneja una importante línea de crédito con ese fin.

Por lo contrario, a comienzos de esa década los ingenios empiezan a percibir la necesidad de orientar sus esfuerzos hacia el cumplimiento y aprovechamiento de las oportunidades que brinda el comercio exterior. En 1962 sólo los ingenios participaron en la creación del "Pacto Multilateral". Su objetivo es regular las exportaciones mediante cuotas concedidas a cada ingenio con base en su producción anterior. Es necesario anotar que, en la medida en que las prescripciones del Pacto Multilateral regulan las cuotas de exportación de *cada* ingenio, también lo hacen, implícitamente, con el suministro al mercado interno. Por otra parte,

toda organización institucional que conduce a un mercado regulado por cuotas también establece, en forma implícita, barreras a la entrada de nuevas empresas.

De esta forma, el Pacto Multilateral contribuye a asegurar, desde comienzos de los años sesenta, un mercado estable y regulado para los ingenios.

Una segunda área de análisis, que es importante considerar, es la referente a los precios internos. Hasta 1960, los ingenios poseen completa libertad en materia de fijación de precios. A partir de ese año el Estado establece precios fijos para las ventas de los ingenios y, pocos años después, para las de los minoristas. Desde entonces y hasta el presente, los precios a los que venden los ingenios se establecen a partir de los costos de producción, en cuya estimación participan activamente las propias empresas. Es importante señalar que los precios internos tienden a compensar las oscilaciones cíclicas de los precios de exportación, fenómeno que se hace bastante evidente en la segunda mitad de decenio.<sup>18</sup>

La política salarial es también un componente importante para evaluar las acciones institucionales en el sector. En primer lugar, es necesario destacar que la mano de obra azucarera no se integra en un sindicato único que permita pactar globalmente salarios y condiciones de trabajo para todo el sector. Si bien las convenciones "colectivas" como instrumento para acordar los salarios existen desde la década de 1960, se pactan en forma independiente para cada ingenio.

En un medio de considerable dispersión espacial, ese procedimiento fragmentario limita las posibilidades de información para los trabajadores y favorece la elaboración de convenios con grandes diferencias de salarios entre ingenios; así, se advierten diferencias para una misma categoría laboral del orden de 40%. Cabe destacar que los salarios más bajos se pagan en los ingenios de menor tamaño, donde el número de trabajadores es pequeño, lo cual dificulta la obtención de cierto tipo de pretensiones, y donde las condiciones de acumulación de las empresas son, por sus elevados costos, más precarias.

También durante el decenio de los sesenta se expanden las relaciones comerciales entre ingenios y proveedores. La información fragmentaria proveniente de dirigentes de la Procaña indica que estas relaciones son muy desiguales y favorecen a los ingenios, lo cual lleva a los proveedores a asumir una actitud de confrontación. Tal vez sea útil destacar que la tardía creación de la Procaña, organización representativa *exclusiva* de los proveedores, obedeció a su voluntad expresa de no ser "absorbidos" por la Asocaña, entidad abierta a su participación. Claramente, dicha "voluntad expresa" se basa en condiciones objetivas concretas, como el control de los proveedores sobre una parte importante de la tierra azucarera del Valle.

18. Resulta difícil, con la información disponible, evaluar si los ingenios (y no el Estado) indujeron efectivamente esa política, como todo parece indicar. Empero, es visible que los ingenios han intervenido activamente en su aplicación, especialmente después de los primeros años de organización y aprendizaje de una acción gremial en el área de la política económica.

19. Según se estima de acuerdo con encuestas realizadas en ocho ingenios.

CUADRO I

Orden cronológico de las innovaciones tecnológicas adoptadas por ocho ingenios

Innovación	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
1. Variedades	A						E					B		C		H	D-K		
2. Fertilización con "N"	A-B-J		C-E	D-F							G			H					
3. Construcción de pozos profundos <sup>1</sup>	A-B					C	D						G						
4. Subsulado profundo	J				A-B			K	E										I
5. Fertilización con P y K	A							E		B	G	F							D-H
6. Control químico de malezas			A-B			A		C-K	F	G					H				
7. Alce mecanizado				E		A-D			B		C								F
8. Micronivelación					B	A	D	C-E G-J								H			F-I
9. Descepe					B	A	D				E								
10. Rediseño de suertes						C	E				B-J			G	D	H-K			
11. Adecuación de las dosis de fertilizantes											A-C-J F-G-K			H		Λ			
12. Tratamiento de semilla											A-B-C			E-J-K	E	F-H			I
13. Drenajes profundos								K			C	B-D-J							F-I
14. Control biológico								K		A-B	C			J	K	E			D-I
15. Riego por aspersión											B		A	G		G			H I
16. Quema de caña											D			G-A					
17. Utilización de semilleros													K	E					F
18. Arado de cincel													G				F		
19. Corte australiano															C		E	A-B-F	
20. Programación de cosecha																E			
21. Riego por gravedad, "trincho" prefabricado <sup>2</sup>																	A-E		
22. Control combinado de malezas <sup>3</sup>																	B-A	E	

Nota: Los ingenios están identificados según la siguiente nomenclatura:

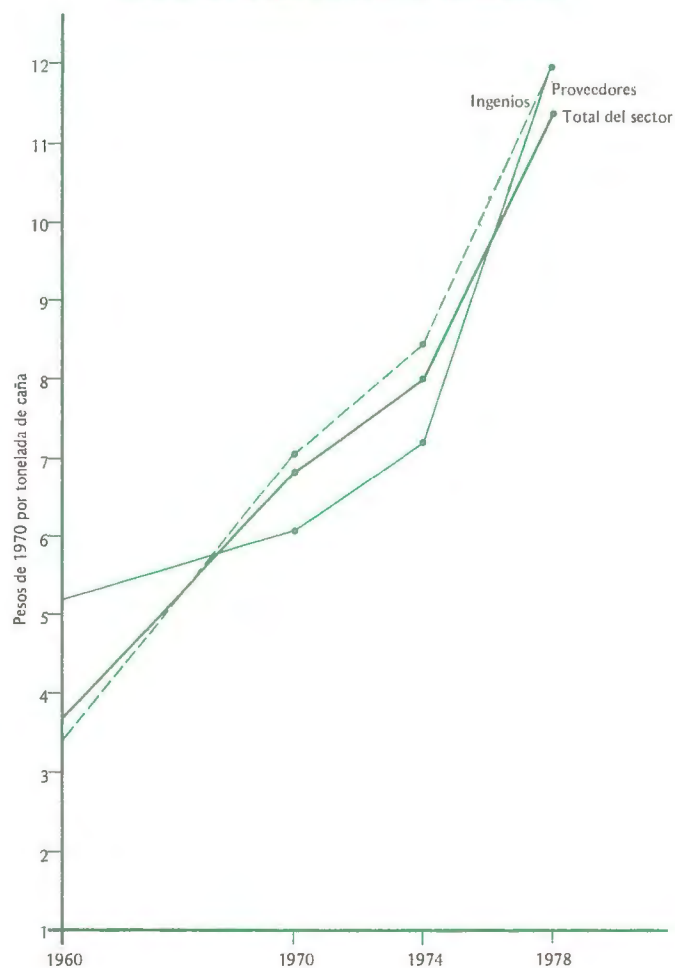
- A, B = Ingenios grandes
- C, D = Ingenios medianos grandes
- E, F = Ingenios medianos pequeños
- I, J = Ingenios pequeños
- K = Proveedores independientes

1. Antes de 1960 Manuelita construyó su primer pozo profundo (en 1953).
2. Se usan lonas de carpolón 50 en vez de trinchos convencionales de guadua y barro.
3. Mecánico y manual en post-emergentes. Se hace un control químico pre-emergente.

GRAFICA 2

Uso de capital fijo por tonelada de caña producida en la etapa agrícola para el promedio de los ingenios, de los proveedores y del total del sector azucarero

Años	Ingenios	Proveedores	Total
1960	3.42	5.23	3.68
1970	7.08	6.09	6.86
1974	8.46	7.26	7.99
1978	11.93	11.93	11.64



La acción institucional concertada de los ingenios mediante la Asocaña rinde sus frutos en las áreas de política de precios internos, control de salarios y regulación de la actividad exportadora. Resta entonces analizar el papel de los ingenios en la modernización de la producción agrícola.

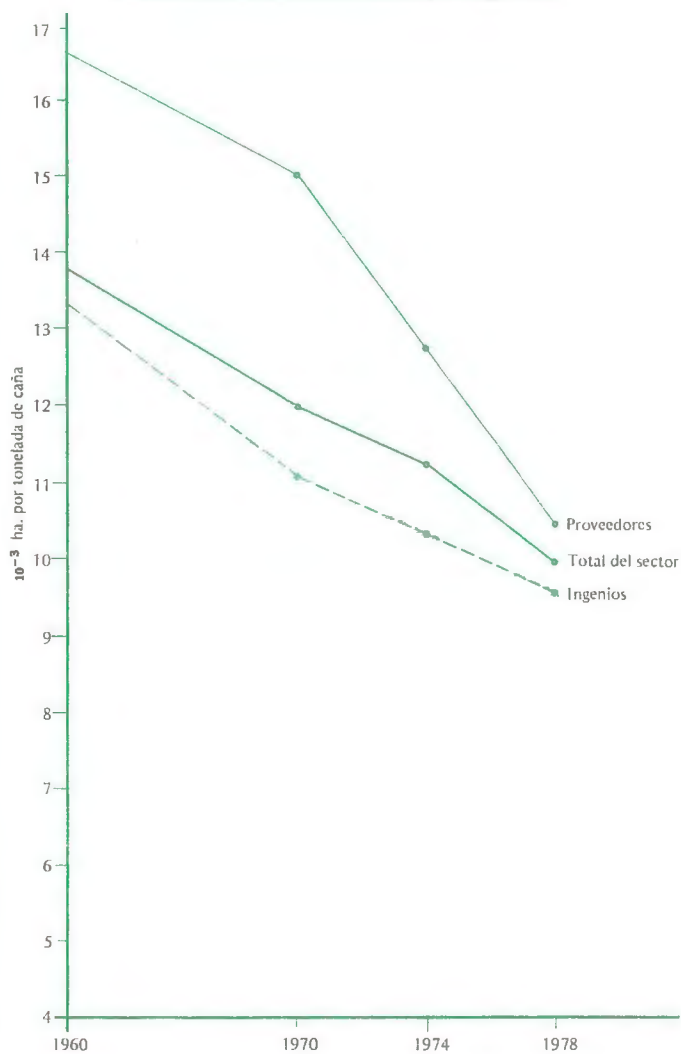
Desde antes de 1960 se advierte que el esfuerzo oficial del Ministerio de Agricultura inicialmente y del ICA después es

pequeño. La falta de apoyo oficial y la ausencia de esfuerzos de los ingenios para conseguirlo contrasta con la acción "concertadora" de la Asocaña en otras áreas de política azucarera. Esta actitud se modifica sólo hacia fines de la década de los setenta con la creación del Centro de

GRAFICA 3

Uso de tierra por tonelada de caña producida en la etapa agrícola, para el promedio de los ingenios, los proveedores y el total del sector azucarero

Años	Ingenios	Proveedores	Total
1960	13.30	16.59	13.77
1970	11.10	15.01	11.99
1974	10.30	12.69	11.23
1978	9.55	10.42	9.94





CUADRO 2

Índices y razones de los precios de los factores, 1960-1978

Año	Índice de precios de maquinaria y capital fijo <sup>1</sup>	Índice de precios de insumos <sup>2</sup>	Índice ponderado del precio del capital <sup>3</sup>	Índice de salarios <sup>4</sup>	Precio estimado de la tierra <sup>5</sup>	Razones de precios						
						Capital fijo	Insumos	Capital	Capital fijo	Insumos	Capital	Trabajo
						Trabajo	Trabajo	Trabajo	Tierra	Fierro	Tierra	Tierra
1960	34.1	28.7	31.9	23.6	32.2	1.44	1.22	1.35	1.05	0.89	0.99	0.73
1962	39.2	29.4	35.3	31.6	-	1.24	0.93	1.12	-	-	-	-
1964	50.5	62.3	55.2	48.7	-	1.03	1.28	1.13	-	-	-	-
1966	66.4	80.3	72.0	67.2	-	0.99	1.19	1.07	-	-	-	-
1968	75.1	90.7	81.4	82.3	-	0.91	1.10	0.99	-	-	-	-
1970	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1972	131.6	129.3	130.6	124.4	-	1.06	1.04	-	-	-	-	-
1974	195.6	331.4	255.2	156.8	265.0	1.24	2.11	1.63	0.74	1.25	0.96	0.59
1976	310.4	581.1	429.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1978	439.2	687.9	547.9	270.6	396.0	1.62	2.54	2.12	1.10	1.73	1.38	0.68

1. Índice de precios de maquinaria y equipo de transporte, Banco de la República.
2. Índice de precios de abonos e insumos químicos manufacturados, Banco de la República.
3. Se ponderó por la participación de capital fijo e insumos en una unidad de capital, en cada año, para la industria azucarera del Valle:

$$\text{Índice ponderado del precio del capital (IPK)} = \left( \frac{\sum_{j=1}^n \text{IN}_j}{\sum_{j=1}^n (\text{IN}_j + \text{CF}_j)} \cdot \text{iIN} \right) + \left( \frac{\sum_{j=1}^n \text{CF}_j}{\sum_{j=1}^n (\text{IN}_j + \text{CF}_j)} \cdot \text{iCF} \right)$$

- donde j varía hasta el número de ingenios (n); IN<sub>j</sub> es el costo de insumos del ingenio (j); CF<sub>j</sub> es el costo de capital fijo del ingenio (j); iIN es el índice nacional de precios de abonos e insumos químicos del Banco de la República; iCF es el índice nacional del precio de la maquinaria no eléctrica del Banco de la República.
4. Índice de salarios de la industria azucarera del Valle del Cauca. Construido con base en la información de los ingenios.
  5. Corresponde a la renta estimada de la tierra que es resultado del precio del azúcar y de los kilogramos de azúcar por hectárea pagados por los ingenios de los terratenientes.

Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña), una vez que el programa del ICA deja de funcionar. Sin embargo, las ideas similares de esta iniciativa están presentes desde 1963.

Dado que una de las características del modelo nacional de generación de tecnología es permitir la creación de organizaciones público-privadas, aun con expreso liderazgo de este último sector (como en el caso del café), cabe entonces preguntarse por qué este centro de investigación no se consolida antes.

Una posible respuesta es que en el decenio de los sesenta los incentivos para modernizar la producción son aún débiles, ya que la disponibilidad de tierra y mano de obra era suficiente para no inducir cambios tecnológicos ahorradores de esos factores. Por otra parte, tal vez sea más importante que en ese período los esfuerzos de los ingenios se concentran en administrar la enorme expansión del sector y en consolidar la acción de la Asocaña a través de los esfuerzos iniciales de concertación. Sin duda, tasas de expansión de 10% anual requieren enormes esfuerzos de coordinación, aun cuando se utilicen técnicas productivas ya conocidas. También es indudable que, en una industria cartelizada, el control de las políticas de comercialización, precios e ingresos es cronológico y conceptualmente prioritario frente a los esfuerzos de modernización. En última instancia, dichas políticas constituyen un requisito previo para los esfuerzos de modernización

y, en consecuencia, no es extraño que se hayan consolidado en primer término.

Después de esta consolidación de las políticas "económicas", los ingenios pueden tener la seguridad de que captarán una proporción importante de los excedentes generados por la incorporación de innovaciones tecnológicas, lo cual da nacimiento al interés por la modernización que caracteriza el desarrollo posterior de la industria.

No obstante los anteriores argumentos, durante el decenio de los sesenta, sobre todo en sus últimos años, el sector azucarero incorpora un número significativo de nuevas técnicas de producción (véase el cuadro 1)

Las principales técnicas incorporadas no presentan un pronunciado sesgo en el uso de factor alguno, lo cual puede explicarse por la gran disponibilidad de todos los factores de la producción. Por tanto, se puede deducir que el criterio único de selección de las técnicas incorporadas fue su eficiencia relativa.<sup>20</sup> No obstante ello, el efecto neto del proceso innovador durante el decenio de los sesenta fue una profundización del uso del capital y un aumento de los rendimientos por unidad de tierra (véanse las gráficas 2 y 3). Esta profundización del uso del capital no puede explicarse por la tendencia de los precios relativos de los factores, los

20. Véase a Murray Brown para una discusión teórica sobre el concepto de eficiencia de las técnicas.

CUADRO 3

*Distribución de los ingresos del sector azucarero entre los actores sociales que participan en la etapa agrícola (Miles de pesos de 1970)*

Actores sociales que efectúan los pagos	Actores sociales que perciben ingresos		Distribución e ingresos en etapa industrial y cosecha <sup>1</sup>						Pagos totales
	Años		Ingenios, etapa agrícola <sup>4</sup>	Proveedores independientes	Terratenientes	Trabajadores	Proveedores de bienes de capital	Proveedores de insumos	
Consumidores y gobierno <sup>2</sup>	1960	731 520							731 520
	1970	1 551 030							1 551 030
	1974	3 335 720							3 335 720
	1978 <sup>3</sup>	3 017 900							3 017 900
Distribución e ingenios en etapa industrial y cosecha	1960		280 194	62 760		93 719 <sup>5</sup>	53 572		490 297
	1970		563 078	209 320		257 791	103 636		1 133 826
	1974		968 553	507 899		188 449	128 138		1 993 040
	1978		619 946	513 128		150 141	130 333		1 403 550
Ingenios, etapa agrícola	1960				5 593	31 047	9 083	12 376	58 099
	1970				57 185	72 991	33 557	44 126	207 861
	1974				70 746	57 232	49 660	104 427	282 066
	1978				50 118	52 038	57 207	89 323	248 687
Proveedores independientes	1960					6 496	2 189	2 825	11 511
	1970					24 350	12 087	15 346	51 783
	1974					28 565	24 594	50 667	103 827
	1978					31 110	48 347	78 252	157 710
Total ingreso bruto	1960	731 520	280 194	62 760	5 593	131 262	64 844	15 202	
	1970	1 551 030	563 078	209 320	57 185	355 133	149 280	59 473	
	1974	3 335 720	968 553	507 899	70 746	274 247	202 393	155 094	
	1978	3 017 900	619 946	513 128	50 118	233 289	255 887	167 576	
Pagos totales de carácter intrasectorial	1960	490 297	58 099	11 511					559 907
	1970	1 133 826	207 861	51 783					1 393 470
	1974	1 993 040	282 066	103 827			6	6	2 378 933
	1978	1 403 550	248 687	157 710					1 809 947
Ingreso neto	1960		222 094	51 249	5 593	131 262			410 200
	1970		355 217	157 536	57 185	355 133	6	6	925 072
	1974	6	686 485	404 072	70 746	274 247			1 435 551
	1978		371 259	355 418	50 118	233 289			1 010 086

1. Como consecuencia del alto grado de integración vertical, este grupo puede considerarse como el conjunto de los intereses industriales y comerciales de los ingenios.

2. Incluye mieles.

3. El dato correspondiente a 1978 es el valor de ventas de la cosecha de 1977.

4. Representa la actividad agrícola precosecha de los ingenios.

5. Estos pagos corresponden solamente a la etapa agrícola.

6. Datos que no pueden ser estimados con la información disponible.

cuales permanecen aproximadamente constantes en los tres casos (tierra, capital y trabajo), como se indica en el cuadro 2.

Asimismo, es importante señalar que el rápido proceso de expansión de la producción que tiene lugar en esta época, con relativamente poca incorporación tecnológica y, en consecuencia, menguados incrementos en la eficiencia productiva, tuvo un efecto negativo en el ingreso percibido por los ingenios en relación con otros agentes de la producción. Es así como el ingreso de los ingenios por su actividad agrícola se incrementa 60% de 1960 a 1970, pero el de los restantes actores sociales que participan del proceso productivo se incrementa en más de 250% (véase el cuadro 3).<sup>21</sup>

21. Las modificaciones en la distribución del ingreso entre los distintos sectores sociales es el efecto conjunto de las variaciones en el uso de los factores productivos aportados por cada sector y de los precios de dichos factores. Si el cuadro 3 se computa con precios constantes, la dirección general de los cambios mantiene las ten-

### *El decenio de los setenta*

#### *Modificaciones en las relaciones sociales de producción y sus efectos en el comportamiento económico de los ingenios*

El proceso de crecimiento de la industria azucarera durante la década de los sesenta tiene, como resultado natural del proceso de maduración de la industria, varias consecuencias en su estructura productiva que afianzan el grado de concentración de la industria y el desarrollo de un marco institucional eficiente para la operación de un "cártel". Son manifestaciones de este proceso: el debilitamiento de los ingenios de menor tamaño y más ajenos a los grupos económicos dominantes; el control de algunos ingenios me-

dencias mostradas. Por otra parte, el precio de la mano de obra y de la tierra son determinados, por lo menos en parte, por lo que acontece en el propio sector.

nores por los de mayor tamaño; la progresiva integración vertical de los principales grupos económicos, y el desarrollo y afianzamiento de empresas integradas por varios ingenios para distribuir, exportar y procesar subproductos del azúcar.

Por otra parte, la rápida expansión de la producción durante el decenio de los sesenta y las características cualitativas de esta expansión provocan una serie de modificaciones en las condiciones económicas en que se desenvuelve la industria.

Las principales modificaciones son:

a] La progresiva ocupación de las tierras disponibles para la producción de caña, principalmente mediante la modalidad de proveedores independientes. Es así como desde el principio del decenio de los setenta la tierra comienza a ser, especialmente para algunos ingenios, un factor escaso.

b] El progresivo proceso de sindicalización de la fuerza de trabajo y, consecuentemente, el aumento de su capacidad de negociación con los ingenios en cuestiones vinculadas con la retribución y las condiciones de trabajo.

c] La creciente disminución de la oferta de mano de obra. Varios factores inciden en este resultado. El principal es el formidable crecimiento de la producción cañera durante las tres últimas décadas, que crea dificultades estructurales para obtener la mano de obra especializada en ciertas tareas que requiere el crecimiento de la producción cañera. Es el caso de los "corteros" de caña, especialidad donde más se advierte la escasez de brazos.

Estas transformaciones en el área estrictamente económica implican modificaciones cualitativas en las relaciones sociales de la industria, representadas sobre todo por cambios en la importancia relativa y en la capacidad de negociación potencial de los distintos sectores sociales. Una manifestación de tales cambios es el resultado favorable que obtuvieron, hacia el final de la década de los sesenta, todos los grupos sociales competidores de los ingenios, en su pugna por la proporción de ingresos percibidos (véase el cuadro 3).

Los ingenios responden a estas transformaciones con una serie de acciones dirigidas a mantener su capacidad de negociación en la distribución del ingreso y en la determinación de las características del desarrollo del sector. En este sentido su principal esfuerzo, durante el decenio de los setenta, se refiere al afianzamiento y desarrollo de la estructura del cártel. Ello se expresa en la creciente importancia de las instituciones, representativas de la industria, que extienden su acción a otras áreas además de la regulación de las exportaciones, que fuera su principal campo de acción en el decenio anterior. Esto es particularmente notable en la mayor influencia que logran en el proceso de definición de la política económica, fenómeno especialmente importante en los últimos años del decenio.

Esta participación de los ingenios en las políticas del Estado se concreta en acciones para consolidar el control, por parte de la Asocaña y del Estado, de los diversos aspectos de la actividad azucarera, tales como las normas sobre producción, circulación y consumo. A tal concepción

responde la creación de la Oficina de Control de la Producción en 1972 y la Comisión Nacional del Azúcar en 1978.

La primera tiene a su cargo la inspección de la actividad de todos los agentes del proceso azucarero y la eventual responsabilidad de imponer sanciones a quienes no cumplan con las normas de funcionamiento establecidas. La segunda procura generar una política concertada para el azúcar que tienda a satisfacer, en primer lugar, las necesidades de los ingenios. Esta Comisión tiene como principal objetivo inducir una política azucarera que asegure una política de precios administrados y tienda a reforzar y proteger la progresiva cartelización, la concentración económica y el poder económico e institucional de los ingenios.

Por otra parte, ya se ha mencionado el incremento de la capacidad de negociación logrado durante la última parte del decenio de los sesenta por grupos sociales que potencialmente podrían llegar a enfrentarse a los ingenios. En este aspecto es necesario mencionar en especial al sector asalariado, que intenta sindicalizarse y promover actividades reivindicatorias, y a los proveedores independientes quienes, mediante la propiedad de la tierra (ahora el factor progresivamente más escaso), logran ventajas en la distribución del excedente económico.

Con respecto a los primeros, es indudable la acción de los ingenios para regular el mercado del trabajo. Esta intervención toma por lo menos dos formas importantes. La primera es la coacción directa, con ayuda del aparato del Estado, en el control del movimiento obrero. La segunda es una reforma interna de carácter administrativo que consiste en la creciente difusión del "contratista". Con éste se vincula una modalidad de contrato de trabajo que permite emplear mano de obra temporaria, con salarios a menudo inferiores a los pagados habitualmente por los ingenios y sin la prestación de servicios sociales, que de otro modo les sería difícil eludir.<sup>22</sup>

El contratista ayuda así a abaratar el costo de la fuerza de trabajo en los ingenios.<sup>23</sup> Esta acción, sumada a la caída general de salarios urbanos y rurales que tuvo lugar en Colombia durante el decenio de los setenta, resulta en una considerable disminución de la retribución a la fuerza de trabajo en la actividad azucarera en el Valle del Cauca.

En el caso de los proveedores independientes, a pesar de su creciente participación en la distribución de los ingresos del sector azucarero, en ningún momento ocurren confrontaciones con los ingenios de la magnitud de las que enfrentaron a éstos con los asalariados. Ello se debió a tres razones. En primer lugar, los ingenios y los cañicultores no constituyen una clase social diferente y en consecuencia sus conflictos, al no ser de carácter fundamental, es más factible que sean resueltos mediante la negociación. En segundo lugar, un número considerable de proveedores son al mismo tiempo dueños de ingenios o familiares muy cercanos. En

22. Los contratistas son empresarios que proporcionan mano de obra para cumplir tareas agrícolas por contrato con los ingenios.

23. Es interesante destacar que la figura del contratista "empreitero" cobra también importancia en la producción azucarera del noreste brasileño durante los sesenta. Empero, en este caso se trata de una "innovación" institucional asociada con el replazo de formas precarias de producción (véanse, sobre este tema, Lacerda de Melo y Fiorentino).

tercer lugar, y esto es particularmente importante con respecto al fenómeno tecnológico, ingenios y proveedores tienen objetivos similares en cuanto a la modernización de la actividad azucarera.

A pesar de estas condiciones, que tienden a diluir la intensidad del conflicto entre ingenios y proveedores independientes, estos últimos desarrollan cierta actividad corporativa dirigida a mejorar su capacidad de negociación.

La creación de la Procaña constituye, sin lugar a dudas, el esfuerzo más importante para asegurar una distribución apropiada del excedente generado en la actividad por encima del pago a la mano de obra, los insumos y la reposición de los bienes de capital. Esta confrontación entre ingenios y proveedores sobre la forma de distribuir dicho excedente no afecta en general a las fuerzas sociales que determinan el modo de producción de dicho excedente, ni a las características tecnológicas asociadas. En este último aspecto hay gran coincidencia en la conducta de ambos grupos.

Para la defensa de sus ingresos, los proveedores actúan en varios frentes. En primer lugar, defienden el precio de la caña mediante la publicación de boletines tendientes a hacer más "transparente" la información, el aleccionamiento a los socios de la Procaña y una actitud gremial de unidad. Además, actúan en el plano institucional para conseguir "su" parcela de las ventajas conseguidas por los ingenios. El ejemplo central de esta acción es la lucha por la consecución de cuotas de exportación, inicialmente en poder exclusivo de los ingenios.

#### *Relaciones sociales y cambio técnico*

Con respecto a la cuestión tecnológica, el decenio de los setenta es considerablemente más rico que la década anterior. Por un lado, las condiciones de la demanda y los precios continúan siendo muy favorables, especialmente durante 1974-1977, y sólo decaen en el último año del período analizado.<sup>24</sup> A su vez, tal como se ha descrito, las condiciones de disponibilidad de factores se modifican de tal manera que proveen un incentivo directo e imperioso a la modernización de la producción.

En el plano institucional, el primer efecto de este cambio en las prioridades de los ingenios se manifiesta en el desarrollo de una capacidad local para generar tecnología de producción de caña.

El ICA desmantela, en 1973, el programa de investigaciones sobre la caña de azúcar que tenía en Palmira. Esta acción concuerda con el modelo "descentralizado" de investigación agropecuaria progresivamente adoptado en Colombia durante el decenio de los setenta.<sup>25</sup> El mismo responde a la percepción de que los ingenios pueden, con cierta flexibilidad, abastecerse a sí mismos en el aspecto tecnológico, función que a su vez les permite controlar la naturaleza cualitativa del proceso. Además, puesto que no existen grandes problemas sociales susceptibles de ser miti-

gados mediante la modernización del sector y como la producción azucarera aumenta lo suficiente para abastecer las necesidades de consumo interno y las exportaciones, la cuestión tecnológica en el sector azucarero no tiene una gran trascendencia política.

Como resultado del desinterés de otros sectores sociales y la consecuente pasividad del sector público, los ingenios consolidan su propia actividad en el terreno tecnológico.<sup>26</sup> Esta actividad se manifiesta en tres líneas secuenciales de acción: a] la importación de técnicas e innovaciones extranjeras; b] el desarrollo de la organización institucional necesaria en los propios ingenios, para realizar investigación adaptativa, y c] la creación del Cenicaña.

Esta progresiva formalización de la actividad sectorial en la generación de tecnología es resultado de la creciente conciencia sobre la necesidad de asegurar que el proceso de importación y adaptación de tecnología externa se ajuste a las características y requerimientos de las condiciones ecológicas y económicas de los ingenios. Su aspecto más sobresaliente es que se da cada vez más como una actividad conjunta de los ingenios. Contrariamente a lo que ocurría durante el decenio de los sesenta, los ingenios aceptan que sus técnicos intercambien información e incluso realicen viajes de reconocimiento en forma conjunta. Esta nueva situación muestra cómo, a medida que progresa el proceso de maduración de la industria cartelizada, se eliminan la necesidad y el incentivo de mantener mecanismos internos de competencia. De esta forma la variable tecnológica se convierte en una barrera de entrada a la industria. La creación del Cenicaña es uno de los últimos pasos de una industria cartelizada para asegurar el control de una faceta del proceso productivo, paso que debe ocurrir necesariamente después de haber resuelto aspectos más relevantes de la organización de la actividad económica.

El análisis de la estructura de la industria y del propio proceso de cambio tecnológico durante el decenio de los setenta, indica con toda claridad que los ingenios constituyen el grupo social que asume la dinamización y conducción del proceso. Imponen sus demandas específicas en los aspectos cualitativos de la tecnología importada, en su adaptación a las condiciones locales e incorporación al proceso productivo de manera preponderante por toda la industria. Sin embargo, es importante notar que los requerimientos tecnológicos de los proveedores independientes son similares a los de los ingenios.

No es extraño entonces que, desde fines de la década de los sesenta, se consolide una articulación institucional que permite a los ingenios actuar como órganos eficientes de transferencia de tecnología frente a los proveedores. La base de esta articulación institucional es el contrato de trabajo celebrado entre ingenios y proveedores, que asigna a los primeros la obligación de efectuar, frecuentemente con su maquinaria, tareas agrícolas específicas, y a menudo importantes, en tierras de proveedores. Estos, por su parte, se comprometen a pagar estas tareas con caña o con dinero

24. En 1980 los precios vuelven a subir.

25. Véase la Memoria del ICA, año 1974.

26. Recuérdese también la condición del azúcar de bien salario "débil" y el considerable poder político, en el ámbito nacional, de los sectores dominantes del Valle.

y a observar las recomendaciones sobre tecnología indicadas por los ingenios.

Esta alianza operativa es fundamental para el logro del rápido proceso de innovaciones tecnológicas que caracteriza este decenio; es una respuesta racional a las nuevas circunstancias económicas en que se desenvuelve la industria.

Frente a los antecedentes mencionados, no es extraño que el número de innovaciones incorporadas por ingenios y proveedores aumente dramáticamente en el decenio de los setenta. En este período se adoptan: la nivelación y el rediseño de lotes, el mejoramiento de desagües, el subsolado profundo, el arado de cincel, el control de semillas, una nueva variedad, la fertilización "mixta", la aspersión, el control biológico, etc. Estas innovaciones tecnológicas permitieron cierto incremento de los rendimientos de caña por hectárea pero, además, modificaron fundamentalmente la importancia relativa de los distintos factores de la producción en la etapa agrícola, lo cual se expresa en una manifiesta alteración de las razones de uso de dichos factores.

En general, el conjunto de las innovaciones fue intensivo en capital, sustituyendo mano de obra y tierra, a pesar de que durante la década de los setenta los precios del capital aumentaron en relación con ambos factores (cuadro 2). Este sesgo estuvo presente tanto en las tareas agrícolas de ingenios y proveedores independientes (gráficas 4 y 5) como en el conjunto del proceso desarrollado por los ingenios, es decir, incluida la cosecha (gráfica 6). Con referencia al mayor uso de capital en relación al trabajo, es importante señalar que en esta etapa comienzan a manifestarse serios problemas laborales y un fuerte proceso de sindicalización en los ingenios de mayor tamaño. Al mismo tiempo, también los proveedores independientes comienzan un activo proceso de incorporación tecnológica, con el cual intensifican la utilización de capital (aunque en menor medida que los ingenios) y de trabajo por unidad de tierra.

Esto último puede explicarse porque los problemas derivados de la sindicalización de la mano de obra agrícola no afectan a los proveedores en el mismo grado que a los ingenios y por el menor acceso al capital de los primeros.

Estos datos permiten resaltar los principales elementos cualitativos del proceso tecnológico experimentado durante este decenio:

a) La falta de correspondencia entre la variación de los precios relativos de los factores en el mercado y los sesgos de la tecnología incorporada.

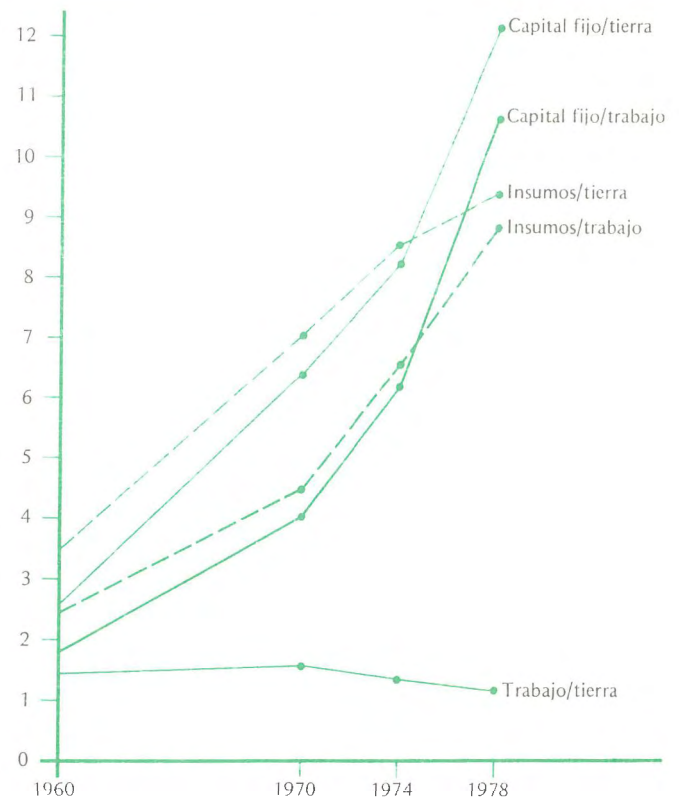
b) La progresiva diferenciación de la tecnología adoptada por los ingenios y los proveedores, especialmente a medida que el capital se convierte en el factor dominante en el proceso innovador.

Para finalizar, es importante señalar que la naturaleza del proceso tecnológico seguido por los ingenios les permitió revertir la tendencia de la distribución del ingreso. Tal como se mostró en el cuadro 3, de 1970 a 1978 disminuye la participación porcentual del sector asalariado y de los terratenientes en el ingreso total de la industria azucarera, a pesar

GRAFICA 4

Relaciones de uso de factores en la producción de una tonelada de caña en la etapa agrícola (promedio de ingenios)

Años	Capital fijo		Insumos		Trabajo	
	Tierra	Tierra	Tierra	Trabajo	Trabajo	Trabajo
1960	2.57	3.51	1.44	1.79	2.44	
1970	6.38	7.06	1.57	4.07	4.50	
1974	8.21	8.55	1.33	6.17	6.43	
1978	11.94	9.33	1.13	10.55	8.75	



de que estos últimos controlan el factor de la producción relativamente más escaso.<sup>27</sup>

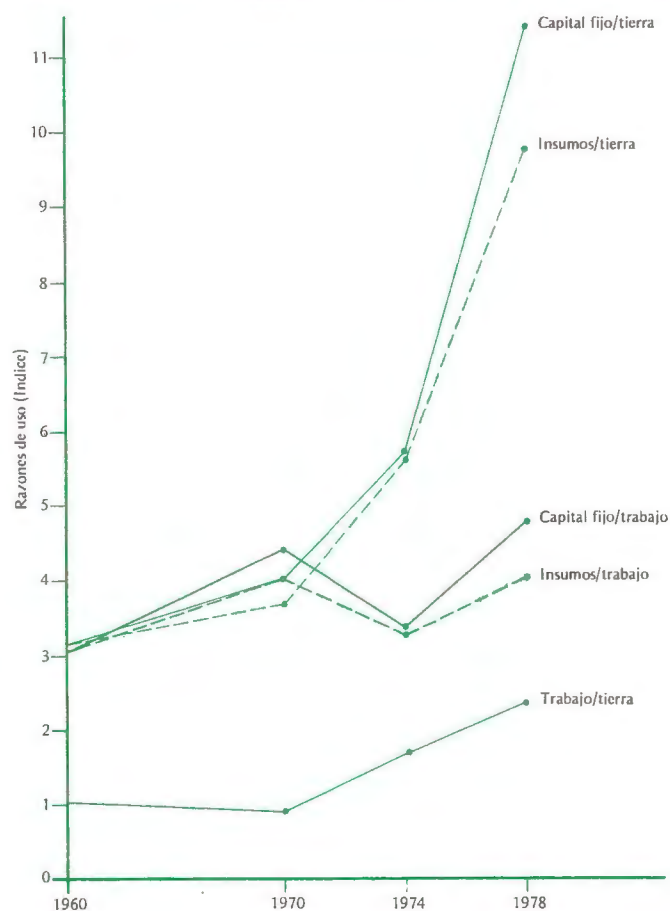
Desde este punto de vista, el sendero tecnológico adoptado por los ingenios aparece como racional en términos de sus intereses económicos particulares y de las formas específicas

27. En el caso de la mano de obra debe tenerse en cuenta que los salarios están determinados en gran medida por las condiciones generales de la economía colombiana, caracterizada por alto desempleo y salarios bajos.

GRAFICA 5

Relaciones de uso de factores en la producción de una tonelada de caña en la etapa agrícola (promedio de los proveedores independientes)

Años	Capital fijo		Insumos		Trabajo	
	Tierra	Tierra	Tierra	Trabajo	Trabajo	Trabajo
1960	3.15	3.15	1.02	3.07	3.07	
1970	4.06	3.72	0.91	4.44	4.08	
1974	5.72	5.60	1.69	3.37	3.31	
1978	11.45	9.68	2.39	4.79	4.05	



de conflicto (con respecto al reparto del excedente económico) con los restantes grupos sociales participantes del proceso productivo.

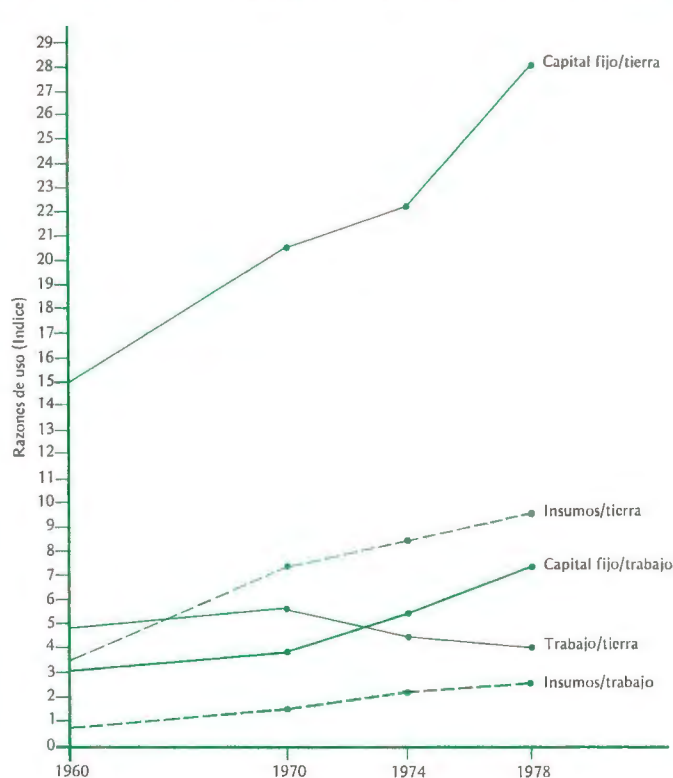
#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

El análisis empírico del sector azucarero de Colombia que

GRAFICA 6

Relaciones de uso de factores en la producción de una tonelada de caña en la etapa agrícola y cosecha (promedio de 8 ingenios)

Años	Capital fijo		Insumos		Trabajo	
	Tierra	Tierra	Tierra	Trabajo	Trabajo	Trabajo
1960	15.0	3.51	4.94	3.01	0.70	
1970	20.7	7.06	5.55	3.70	1.26	
1974	22.1	8.55	4.39	5.26	2.03	
1978	27.9	9.32	3.95	7.19	2.40	



antecede permite concluir que se trata de un caso en el cual se subordina el proceso de modernización a las relaciones sociales predominantes en el sector. La tecnología no cobra gran importancia hasta que los sectores sociales dominantes aseguran la articulación del proceso tecnológico mediante ciertas condiciones de estructura productiva y el control de los mecanismos de generación y apropiación de excedentes.<sup>28</sup> Por otra parte, una vez que la tecnología comienza a

28. En Piñero y Trigo hay una descripción de las desarticulaciones posibles y de las condiciones necesarias para lograr la articulación del proceso como requisito para la existencia de cambio técnico.

ser un elemento de importancia en el comportamiento productivo de los ingenios, éstos manipulan el proceso de modernización a fin de asegurar la reproducción de las condiciones de dominación.

Es útil resumir y destacar los cuatro elementos más interesantes del proceso innovador del sector: a] la subordinación de la tecnología al proceso de conformación de una estructura productiva cartelizada; b] la capacidad del sector dominante para negociar con el Estado condiciones económicas convenientes; c] la progresiva privatización de la generación de tecnología azucarera, y d] los sesgos de la tecnología incorporada en cuanto a la utilización de factores de la producción.

#### *La subordinación de la tecnología*

Con respecto al primer punto es importante recordar que durante el primer decenio estudiado los ingenios dirigen sus principales esfuerzos a consolidar su situación competitiva individual en la industria. Esta competencia se da principalmente en torno a la obtención de segmentos del mercado y al control de la tierra. En esta época, aunque la tecnología es una variable secundaria, se la concibe como un instrumento más de la competencia entre los ingenios, los que guardan celosamente la información tecnológica a su disposición.

Una vez que la conformación del cártel ha progresado lo suficiente para definir condiciones favorables para el control del proceso tecnológico y la apropiación por parte de los ingenios de los excedentes generados por ella, se incrementa la importancia relativa de la tecnología como elemento de comportamiento explícito del sector cartelizado. Por otra parte, la tecnología se convierte en un posible instrumento de competencia frente a intereses económicos ajenos al cártel, transformándose en una barrera de entrada a la industria. Este fenómeno explica la rápida liberalización en la política de intercambio de información que finaliza con la creación del Cenicaña como esfuerzo mancomunado del cártel en el área tecnológica.

#### *La negociación con el Estado*

La segunda cuestión de importancia se refiere a la capacidad del sector azucarero para definir en conjunto con el Estado un contexto económico favorable para la acumulación de capital y la reproducción de las condiciones de dominación de los ingenios sobre el resto de los sectores sociales vinculados a la producción y circulación del azúcar. Se ha señalado que el centro de la atención de los ingenios en el proceso inicial de expansión de la producción es asegurar un precio rentable y protegido de las tremendas variaciones del mercado internacional. Este objetivo se logró mediante un complejo mecanismo de fijación del precio interno, compensatorio del precio internacional recibido por los ingenios. De esta forma, las posibilidades de crecimiento del sector quedaron aseguradas, ya que esta política de precios no intenta extraer excedentes fuera del sector a pesar de que el azúcar puede ser considerado un bien salario.<sup>29</sup>

29. Recuérdese que el azúcar no es un bien salario importante en Colombia.

Es importante resaltar que la política instrumentada por el Estado refleja dos tipos de conflictos: por un lado, entre el sector azucarero y los sectores urbanos consumidores y, por otro, el conflicto interno del sector entre los ingenios y el resto de los sectores sociales vinculados a la producción (asalariados, terratenientes y proveedores independientes). En el primer caso se llega a un equilibrio negociado que se puede explicar a partir de tres condiciones centrales de la producción azucarera y su forma de inserción en el resto del sistema económico: a] el azúcar no es uno de los centros de acumulación de capital del conjunto de la economía y tampoco es un bien salario de principal importancia; b] es un producto de carácter regional, fundamental para la economía de la región, la cual, a su vez, es un foco de considerable poder político, y c] la producción está concentrada y tiene un alto grado de organización corporativa. En estas condiciones, y dadas ciertas características generales de la sociedad y el Estado colombianos, el sector azucarero persigue y obtiene un considerable grado de penetración específica en las instituciones públicas que intervienen en las decisiones de política que le interesan. Esta situación lleva a una nueva forma de "balcanización" del aparato burocrático del Estado o a lo que Cardoso ha llamado anillos burocráticos del Estado.

En el segundo caso, esta forma de resolver el conflicto intersectorial lleva implícito también cierto grado de autonomía sectorial para resolver los conflictos internos de la industria. Estos los resuelve el propio sector dominante en su favor, y en forma tal que se reproduzcan las condiciones de dominación existentes.

#### *La privatización de la tecnología*

El fenómeno anterior aparece robustecido por el escaso papel del Estado en la generación de tecnología y por el progresivo control de las innovaciones tecnológicas por parte de los ingenios, especialmente los de mayor tamaño (que a su vez encabezan el conjunto de las actividades del cártel).

Este fenómeno resulta de dos fuerzas confluyentes. Por un lado el organismo público encargado de la investigación agrícola (el ICA) pierde progresivamente su capacidad operativa, especialmente en los cultivos que, al igual que el azúcar, son producidos principalmente por agricultura de tipo comercial muy corporativizada. Esta tendencia responde a una redefinición del papel de los organismos públicos y de la actividad privada. Por otro lado, a medida que la tecnología cobra importancia como elemento de política sectorial para el afianzamiento de la estructura del cártel, los ingenios demuestran un creciente interés por establecer el mecanismo institucional necesario para controlar el proceso de generación, importación y adaptación de tecnología. De esta forma, la creación del Cenicaña es una medida adecuada para asegurar el control del proceso, al tiempo que mantiene cierto grado de socialización de los costos de la investigación.<sup>30</sup> Por otra parte, el proceso indica con claridad que el sector azucarero no se esforzó por inducir la creación de organismos de investigación del Estado o por influir en las decisiones de investigación de los existentes.

30. Esto es así porque el financiamiento del Cenicaña proviene de una tasa aplicada al azúcar comercializada, por lo cual el costo real es compartido por productores y consumidores.

*Los sesgos de la tecnología*

El cuarto tema de importancia es la naturaleza intensiva en capital de la tecnología que adoptó el sector, a pesar de que los precios relativos de los factores se mueven claramente durante el decenio de los setenta, hacia un encarecimiento relativo del capital. En este sentido, es importante recordar que, si se examinan las cinco relaciones posibles (capital fijo/tierra, insumos/tierra, trabajo/tierra, capital fijo/trabajo e insumos/trabajo) para cada uno de los tres períodos (véanse las gráficas 3 y 4), solamente en cuatro de los 15 casos posibles las razones de uso se modifican de manera inversa a las relaciones de precio.

Es importante señalar que, en el caso de los proveedores independientes, el número de excepciones es considerablemente mayor como consecuencia de la mayor utilización de la mano de obra durante el período 1970-1978, época en la cual el salario real cae notablemente. Es decir, los proveedores incrementan el uso de la mano de obra a medida que su precio relativo disminuye.

Sobre la divergencia entre el comportamiento de los ingenios y el de los proveedores en cuanto a la utilización de factores, caben dos observaciones interrelacionadas. La primera es que el costo de los factores para cada uno de los ingenios puede no estar fielmente reflejado por los precios del mercado, como consecuencia de rigideces e imperfecciones de éstos. Por otra parte, los costos reales del factor trabajo no sólo se integran con los salarios pagados sino que incluyen los costos de movilización y alimentación de las cuadrillas, especialmente en el caso de los cosecheros. Estos costos pueden haber tenido variaciones distintas a las de los salarios. Además, a medida que la sindicalización de la mano de obra condujo a huelgas y reclamos, esta situación debió ser considerada por los ingenios como un costo real. El segundo comentario se refiere a que el comportamiento de los ingenios en cuanto a la utilización de capital como mecanismo de sustitución de tierra y trabajo afectó, al menos parcialmente, el precio de dichos factores, lo cual sesga cualquier interpretación basada en relaciones causales entre ambas variables.

En este sentido es importante señalar que la naturaleza del proceso tecnológico seguido por los ingenios les permitió, a partir de 1970, mantener constante y aun disminuir la participación porcentual de los asalariados y los terratenientes en el ingreso total de la industria azucarera, a pesar de que estos últimos controlan el factor de menor disponibilidad relativa.

Desde este punto de vista, el sendero tecnológico adoptado por los ingenios aparece como racional en términos de sus intereses económicos particulares, de las formas específicas de conflicto por el reparto de excedentes con los otros grupos sociales que participan en el proceso productivo, y de las condiciones necesarias para la reproducción de las formas de dominación existentes.

El comportamiento de los ingenios con respecto a la tecnología adoptada y las consecuencias distributivas de la misma deben vincularse con la existencia de serias imperfecciones en los mercados de los factores. Ambos fenómenos, tomados en conjunto, también ilustran algunas de las dificultades

de interpretación de estos resultados y de otros similares, en relación con la teoría de la innovación inducida y, más particularmente, con la idoneidad de tales mecanismos como forma institucional de asegurar un sendero tecnológico eficiente en términos de la utilización macroeconómica de los factores productivos.

Por otra parte, este estudio muestra con claridad que, si bien los sectores dominantes adoptan tecnologías congruentes con sus condiciones de producción, esto no significa necesariamente que ejercerán su poder institucional y político para fortalecer las instituciones públicas encargadas de generar tecnología, ni para guiar o "inducir" el proceso de investigación en la dirección de crear tecnologías que reflejen la disponibilidad relativa (o los precios) de los factores. Por el contrario, el estudio muestra que, en condiciones de cartelización y alto poder gremial, el resultado real, en términos institucionales, puede ser exactamente el contrario.

BIBLIOGRAFIA

- Ahmad, S., "On the theory of induced innovations", en *Economic Journal*, vol. 76, junio de 1976.
- Bronfenbrenner, M., *Das Kapital for the modern man, science and society*, Aritumn, 1975.
- Brown, M., *On the theory and measurement of technical change*, Cambridge University Press, 1970.
- Cardoso, F.H., y E. Faletto, *Dependencia y desarrollo en América Latina*, Siglo XXI Editores, México, 1969.
- Fedesarrollo, *Las industrias panelera y azucarera en Colombia*, Bogotá, 1976.
- Fiorentino, R., "Uma visão geral dos problemas de emprego e renda no sector rural do nordeste brasileiro", en *Revista Econômica do Nordeste*, vol. 22, noviembre de 1977.
- Hayami, Y. y V. Ruttan, *Agricultural development: an international perspective*, The Johns Hopkins Press, 1971.
- Hicks, J., *The theory of wages*, Mc Millan, Londres, 1964.
- Katz, J., *Cambio tecnológico, desarrollo económico y las relaciones intra y extrarregionales de la América Latina*, Programa BID/CEPAL de Investigaciones en Temas de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, agosto de 1978.
- Katz, J. y R. Cibotti, *Marco de referencia para un programa de investigación en temas de ciencia y tecnología en América Latina*, Programa BID/CEPAL citado.
- Lacerda de Melo, M., *O açúcar e o Homen*, IJNSP, Recife, 1975.
- Marx, K., *El capital*, Fondo de Cultura Económica, México, 1977.
- Piñero, M. et al., *El proceso de generación, difusión y adopción de tecnología en la producción azucarera de Colombia*, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica, noviembre de 1979.
- Piñero, M., E. Trigo y R. Fiorentino, "Technical change in Latin American agriculture — a conceptual framework for its interpretation", en *Food Policy*, vol. 4, núm. 3, Londres, agosto de 1979, pp. 169-177, PROTAAL, documento núm. 31.
- Piñero, M., y E. Trigo, *Un marco general para el análisis del progreso tecnológico agropecuario: las situaciones de cambio tecnológico*. Documento PROTAAL, núm. 3, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Oficina en Colombia, abril de 1977.
- Rosenberg, N., "Marx as a student of technology", en *Monthly Review*, vol. 28, núm. 3, julio-agosto de 1976.
- Sagasti, F., *A review of school of thought on science technology, development and technical change*, Proyecto STPI, inédito.
- Salter, W.E.G., *Productivity and Technical Change*, Cambridge University Press, 1960.
- Smith, A., *The Wealth of Nations*, Random House, Nueva York, 1937.
- Trigo, E. y M. Piñero, *Modernization and institutional change in market economics: the dynamics of agricultural research organization in Latin America*. Documento PROTAAL, núm. 39, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica, febrero de 1980. □