

LE SUCRE DANS L'ESPACE CARAÏBE HISPANOPHONE XIX^e ET XX^e SIÈCLES

Pilier de l'économie antillaise des XIX^e et XX^e siècles, chargé de symboles, le sucre a toujours été au centre des esprits et des préoccupations. Revenir sur les types de productions et les divers comportements qu'il a suscités peut encore enrichir l'historiographie sucrière et en améliorer la connaissance.

Pour l'espace caraïbe hispanophone, le colloque international qui s'est tenu à l'Université de Pau les 14 et 15 mars 1997 a réuni des chercheurs venus d'horizons très variés, et spécialistes de différentes aires géographiques – Cuba, Porto Rico, Saint-Domingue –, qui ont abordé le problème de manière pluridisciplinaire et distribuée dans le temps.

D'une part, ils en ont considéré les implications économiques, sociales, politiques et culturelles. D'autre part, ils l'ont étudié depuis la période coloniale jusqu'à nos jours, avant et après l'abolition de l'esclavage, avant et après l'indépendance des anciennes colonies espagnoles concernées.

En analysant le sucre dans les différents discours historique, politique, économique, littéraire, scientifique, ou au travers de certaines formes d'expression artistique, ils l'ont replacé au cœur de la problématique antillaise et ont ainsi tenté de mieux saisir l'idiosyncrasie d'un ensemble culturel.

Université de Pau et des Pays de l'Adour, Groupe de recherches sur l'espace caraïbe hispanophone (EA-1925 : Laboratoire de recherches en langues et littératures romanes).

Couverture : Xylographie de Jules-Marie-René Ladmiral ca. 1860.



9 782738 472755

ISBN : 2-7384-7275-3

Michèle GUICHARNAUD-TOLLIS (éd.)

LE SUCRE DANS L'ESPACE CARAÏBE HISPANOPHONE XIX^e ET XX^e SIÈCLES



Recherches



Amériques latines

L'Harmattan

UNIVERSITÉ DE P
& DES PAYS DE L'AI

Luis Miguel GARCÍA MORA & Antonio SANTAMARÍA GARCÍA
(« Fundación Histórica Tavera », Madrid) St. Antony's College
(Oxford)

**A propósito de
la industria azucarera en Cuba
(1860-1877) :
Mano de obra y tecnología ***

Résumé en français.— Dans la seconde moitié du XIX^e siècle, la concurrence du sucre de betterave contraignit les planteurs cubains à restructurer tout le secteur sucrier. Il fallait produire davantage et moins cher. L'historiographie a insisté sur l'idée que la transformation technologique était impossible sur la base de la main-d'œuvre esclave et que, de ce fait, à partir de 1860, l'abolition était devenue un processus irréversible.

A partir de l'analyse quantitative des statistiques de production de sucre de 1860 à 1877, notre travail nuance cette interprétation de façon non négligeable. Il propose aussi une nouvelle explication des variations observées, à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, dans la composition de la main-d'œuvre et de la technologie de l'industrie sucrière cubaine.

* Una primera versión de este trabajo fue presentada al II Simposio Internacional sobre Cuba y Puerto Rico en torno al 98, UNED (Palencia, nov. 1996) y al VIII Simposio de Historia Económica, Univ. Autónoma de Barcelona (dic. 1996), que lo publicó en actas : J. Pujol, P. Fatjó y N. Escandell (eds.), *Cambio institucional e Historia Económica*, Barcelona, Univ. Autónoma, 1996, págs. 479-495. Queremos agradecer los comentarios a esa primera versión de los asistentes a ambos simposios, en especial del Dr. Joaquín Martínez-Alier, así como de los Drs. José Antonio Piqueras, Oscar Zanetti, Alejandro de la Fuente, Martín Rodrigo y María Antonia Marqués.

Esclavitud y tecnología : un debate abierto

A PESAR DE LA VASTA BIBLIOGRAFÍA sobre el tema, la industria azucarera cubana sigue suscitando nuevas investigaciones. La razón estriba en la importancia que desde finales del siglo XVIII tuvo el azúcar en la historia de Cuba. Este trabajo es parte de un estudio más amplio sobre el sector en las últimas décadas del siglo XIX, del que ahora avanzamos un breve estado de la cuestión, una crítica de las fuentes empleadas y una estadística descriptiva.

Las excepcionales condiciones físicas de Cuba para el cultivo de la caña, la convirtieron en uno de los mayores y más eficientes productores de azúcar a finales del siglo XVIII, debido a la crisis que atravesaban sus competidores antillanos a causa de la Revolución Haitiana y del agotamiento de las *sugar islands*. Unos años más tarde, sin embargo, comenzó el desarrollo de la industria remolachera europea, amparada por una política arancelaria que acabó provocando una reducción de los mercados y del precio del dulce ¹. Dicha competencia incentivó la modernización de los ingenios. A principios del siglo XIX se mecanizaron los molinos; en la década de 1830 se construyó el primer ferrocarril que, según Moreno Fragonals, fue el primer eslabón de la revolución industrial en el azúcar cubano ², y en los años cuarenta se mecanizó la casa de calderas con la introducción del evaporador de múltiple efecto ³.

1. M. Moreno Fragonals, *El ingenio...*, III, págs. 35-46, no ofrece datos de elaboración de azúcar hasta 1820, pero sí de exportación: en 1790 Cuba vendía 15.423 Tms.; quince años después, 35.238. Por su parte, la producción remolachera en 1826 (primer año con datos) fue de 4.200 Tms. y creció hasta 48.177 tres lustros más tarde (del 1 al 6 % de la oferta mundial de dulce). En cuanto al precio, entre 1825-29 y 1830-34, se redujo de 6,7 a 5,7 cts. dólar/lib. promedio. En 1835-39 aumentó hasta 8,0 y a partir de esa fecha inició un descenso casi ininterrumpido hasta 1899, a una tasa anual del 2,1 %, F. Goizueta, *Azúcar cubano...*, pág. 74.

2. M. Moreno Fragonals, *El ingenio...*, I, pág. 151.

3. Se denomina ingenio a la fábrica de azúcar en Cuba en el siglo XIX. El ingenio se compone de tres partes: en el molino se tritura la caña para obtener el guarapo; éste se clarifica luego en

El cambio tecnológico en el sector, por tanto, respondió al incremento de la competencia internacional y la consiguiente deflación. El sentido de ese cambio, empero, estuvo determinado por la dotación relativa de los factores de producción. En Cuba, la tierra es el más abundante, por lo que cualquier estrategia de tecnificación tendió a sustituir trabajo o capital por aquella ¹.

A la reducción del precio del dulce y al aumento de la competencia se unió a mediados del siglo XIX un nuevo incentivo para la modernización de la industria: las dificultades para el abastecimiento de esclavos, con los que había trabajado el sector desde sus orígenes. La política antiesclavista británica comprometió al gobierno español a prohibir la trata de negros en un primer paso hacia la abolición, ante lo cual, los productores recurrieron al contrabando. Esta situación provocó un encarecimiento de la mano de obra, lo que obligó a completar la mecanización del ingenio y a buscar fuentes de trabajo alternativas, como *coolies* chinos, indios yucatecos y, en menor medida, asalariados ².

La mecanización del ingenio se completó en la década de 1860 con la incorporación de las centrifugas, que revolucionaron la purga del azúcar y permitieron especializar al sector en la fabricación de crudo. La especialización respondió a la concentración de las exportaciones en el mercado norteamericano, debido al desplazamiento del dulce cubano de los mercados europeos, autoabastecidos por su producción de remola-

la casa de calderas para producir la meladura, que se convierte en azúcar en la casa de purga.

1. A. Santamaría, *La industria azucarera...*, cap. II.

2. Según L. W. Bergad, F. Iglesias y M. C. Barcia, *The Cuban Slave Market...*, apéndices, el precio promedio del esclavo se mantuvo estable entre 1800 y 1850-54, pasando de 397 a 379 pesos, para aumentar a partir de entonces hasta 573 en 1870-79. La obra clásica sobre la esclavitud y la industria azucarera es la de J. Pérez de la Riva, *El barracón...*. Ver también, M. Moreno Fragonals y otros, « El nivel y estructura de los precios de los esclavos de las plantaciones cubana a mediados del siglo XIX: algunas perspectivas comparativas », *Revista de Historia Económica*, I, 1, 1983, págs. 97-120.

cha, y al surgimiento en los EE.UU. de una industria refinadora que demandaba azúcar semielaborado ¹.

En la segunda mitad del siglo XIX, por tanto, coincidieron el proceso de mecanización industrial y una reorganización de las relaciones laborales, lo que dio lugar a un período de indefinición en el que convivieron infinidad de variedades tecnológicas y de formas de trabajo. La primera guerra de independencia cubana (1868-78) sirvió para clarificar esta situación. La producción de azúcar apenas se vio afectada, pues los principales ingenios se ubicaban en la mitad Oeste de la isla y el conflicto se localizó en el Este, pero como consecuencia del mismo se destruyeron las fábricas menos eficientes y se aceleró el proceso abolicionista ².

La citada coincidencia del proceso de tecnificación del ingenio y la reorganización de las relaciones laborales ha llevado a la historiografía a plantear una relación causal entre ambos hechos. Hasta mediados del siglo XX, la abolición de la esclavitud se relacionó con las luchas por la independencia, insistiendo, sobre todo, en las causas de carácter político-institucional. Desde 1948, con los primeros estudios que aplicaron el marxismo a la historia de Cuba, se enfatizó más en la raíz socio-económica del problema. En ese año, Cepero Bonilla publicó *Azúcar y abolición*, cuyos argumentos retomó luego Moreno Fragonals. Ambos entendieron la abolición como una necesidad histórica, por la contradicción que suponía la convivencia de formas de capitalismo avanzado con mano de obra

1. Hasta mediados del siglo XIX se elaboraban hasta 16 tipos de dulce de diferente polarización (pol., porcentaje de sacarosa que contiene el azúcar). Las centrífugas permitieron unificar el producto en 96° pol., llamado azúcar crudo para diferenciarlo del refinado (98,9° pol.). En 1850 el 27 % del producto cubano se exportaba a los EE.UU.; en 1870, el 46 %. Las exportaciones aumentaron en ese período un 42 %, M. Moreno Fragonals, *El Ingenio...*, II, págs. 67-77.
2. Sobre el impacto de la guerra en la industria, ver J. Le Riverend, *Historia económica...*, págs. 453-466. La abolición fue un arma utilizada por los dos bandos en su empeño por atraerse a la población de color. Al mismo tiempo que los insurrectos liberaron a los esclavos, el gobierno colonial les ofreció una ley de supresión de la esclavitud.

esclava, paradoja que se reforzó cuando la viabilidad del ingenio dependió de mecanizarlo ¹.

Recientemente, varios estudios han rebatido esta interpretación. Scott resalta el papel jugado por estos últimos en la lucha por su libertad, aunque admite que la abolición fue resultado de un conjunto de factores económicos, sociales y políticos. Además, constata que los ingenios más modernos en los años sesenta y setenta eran los que tenían más mano de obra esclava. Bergad, por su parte, estima que la ineficacia de ésta no ha sido demostrada y que con la evidencia estadística disponible se puede probar lo contrario, lo que invita a buscar las causas de la abolición en factores extraeconómicos ².

Con independencia de las conclusiones del debate sobre la abolición, que aún sigue abierto, el problema de la mano de obra se acabó resolviendo con soluciones organizativas. Los ingenios completamente mecanizados requerían un abastecimiento de caña muy superior al de la antigua manufactura para producir a escala. Precisaban, incluso, más de la que podían moler para evitar interrupciones operativas, que encarecían enormemente el azúcar ³. Esta necesidad condujo en la década de 1870 al inicio de un proceso de concentración industrial que recibió el nombre de centralización. Los centrales procesaban la caña de varios ingenios a los que habían dejado obsoletos las nuevas tecnologías. Ese proceso es similar al que estaban llevando a cabo otros productores azucareros; sin embargo, en Cuba tuvo algunas peculiaridades atribuibles, precisamente, a los problemas laborales causados por la crisis del sistema esclavista.

1. R. Cepero Bonilla, *Azúcar y abolición*, fue quien más dura y profundamente criticó la explicación tradicional sobre la abolición. Ver también, M. Moreno Fragonals, *El ingenio...*, II y J. Le Riverend, *La Historia como arma...*, págs. 50-117.
2. R. Scott, *Slave Emancipation...* y L. W. Bergad, *Cuban Rural Society...*, págs. 217-228. En L. W. Bergad, F. Iglesias & M. C. Barcia, *The Cuban Slave Market...*, págs. 1-14 hay un buen estado de la cuestión sobre la esclavitud, referido fundamentalmente a los precios. Para una perspectiva más general, ver L. M. García Mora, « El Partido Liberal Autonomista Cubano (1878-1895): estado de la cuestión. (Economía y sociedad en Cuba en la segunda mitad del siglo XIX) », cap. 1.1.
3. Ver A. D. Dye, *Tropical Technology...*

Los centrales cubanos eran los más grandes del mundo, adquirieron grandes latifundios, construyeron extensas redes ferroviarias privadas para el servicio de sus tierras, pero, sobre todo, lo que les diferenció de las fábricas azucareras de otros países fue que descentralizaron la oferta de caña, dejándola en manos de cultivadores más o menos independientes, llamados colonos. La centralización y el origen y características de los colonos ha generado un debate de magnitud similar al de la esclavitud. Los últimos estudios sobre el tema apuntan que el sistema de colonato fue racional económicamente hablando. Un cálculo preliminar indica que redujo un 15 % el coste unitario del trabajo. El colono, frente al esclavo o al asalariado, compartía parte del coste de la sobreproducción de caña y tenía que resolver el problema de la mano de obra agraria, más numerosa que la industrial ¹. También estaba interesado en que se realizase una molienda eficiente, pues cobraba un porcentaje del dulce obtenido de su caña, por lo que debía procurar ofrecer al central la materia prima en el momento y condiciones óptimas de rentabilidad. Finalmente, dependiendo del tipo de relación contractual, este último le impuso otras condiciones, en algunos casos leoninas ².

Tanto el proceso de centralización como el de abolición de la esclavitud, aunque por menos años, desbordan los límites cronológicos de este trabajo ³. Ahora bien, era preciso explicarlos brevemente para entender lo que estaba sucediendo en

1. Al hacerse cargo de la oferta de caña, el colono era responsable del trabajo en su predio, ya fuera propietario o arrendatario del mismo. El central sólo se ocupaba de la mano de obra agrícola en las tierras que sembraba directamente, lo que en Cuba se conoce con el nombre de régimen de administración.
2. Sobre estos temas, además de la obra de Dye, ver A. Santamaría, *La industria azucarera...*, cap. II. El cálculo del ahorro que suponía comprar la caña a los colonos es de A. Santamaría, « Análisis de los costes de producción del azúcar en Cuba », investigación en curso, Madrid, 1996, por lo que insistimos en su carácter preliminar. Para el debate acerca de los colonos, ver R. Guerra, *Azúcar y población...*, F. Ortiz, *Contrapunteo cubano...* y L. M. García Mora, « El Partido... ».
3. Los primeros centrales surgieron en la década de 1870, pero convivieron con los ingenios hasta finales de siglo. La esclavitud fue abolida en Cuba en 1886.

la industria azucarera entre 1860 y 1877. La elección de la cronología, además, la imponen las fuentes; sin embargo, el estudio del período es interesante, pues en él se sentaron las bases de la evolución posterior del sector, más aún si se aborda desde una perspectiva hasta ahora poco habitual y con la posibilidad de situar el debate en términos más precisos al trabajar con datos estadísticos.

La evolución de la industria azucarera cubana entre 1860 y 1877

Dos censos realizados en 1860 y 1877 con datos sobre el producto y la tierra total y plantada de cada ingenio, permiten conocer la evolución de la industria entre ambos años. Aunque no sabemos cómo y por qué fue elaborado, el primero destaca por la fiabilidad de su información; la del segundo, en cambio, puede estar sesgada a la baja, pues formó parte de un catastro general levantado por el gobierno con fines fiscales. Teniendo esto en cuenta, el principal problema para la comparación es que el de 1860 no ofrece datos sobre trabajo y el de 1877 sobre la maquinaria y fuerza motriz de las fábricas ¹. No obstante, es posible tener una idea aproximada de esas variables usando fuentes accesorias. Por una estadística general de 1862 sabemos la cantidad de obreros que empleaba el sector por jurisdicción y un estudio de 1879 detalla la extensión

1. C. Rebello, « Estados relativos a la producción azucarera en la isla de Cuba », La Habana, Intend. del Ejército y Hacienda, 1860 y Dirección General de Hacienda de la Isla de Cuba [DGHIC], *Noticia de los ingenios o fincas azucareras que existen actualmente según los datos que arrojan los padrones aprobados para la contribución del 30 %*, La Habana, Imp. del Gobierno, 1877. Los censos ofrecen datos sobre la práctica totalidad de los ingenios, pues aunque sólo contienen información completa acerca de aquellos que molieron el año en que se realizaron, eso supone más del 90 % de la totalidad de las fábricas. Para la crítica de fuentes, ver M. Moreno Friginals, *El ingenio...*, III, pág. 252 y « Noticia sobre las fincas azucareras que existían en toda la isla de Cuba al comenzar el presupuesto de 1877-78 », *Revista Económica*, 1878, 7, págs. 7-24.

de las líneas férreas industriales ¹. La mecanización de la industria azucarera en Cuba permitió economías de escala cuya realización dependió del suministro de caña, debido a la dotación relativa de los factores de producción de la que hablamos en la introducción. En los años setenta, para garantizar ese suministro y no depender del ferrocarril de servicio público, los ingenios empezaron a construir sus propias líneas, por lo que se puede utilizar la extensión de éstas como una aproximación a su nivel de mecanización ². Otra variable que determinaba el producto era la ubicación de las plantaciones. Inicialmente se localizaron en la costa y en la mitad Oeste de la isla. A partir de la década de 1830 pudieron alejarse del mar gracias al ferrocarril de servicio público. Su número y el azúcar elaborado por jurisdicción, su proximidad al litoral y los años transcurridos desde que se abrió al tráfico la primera vía férrea en cada una de esas demarcaciones territoriales deben capturar el efecto de tales factores. Los datos han sido obtenidos de los censos de 1860 y 1877, que anotan la jurisdicción en que se encuentran los ingenios, y de una serie kilométrica anual que detalla la construcción de la red ferroviaria insular ³. Las variables anteriores tienen que apuntar información también sobre el inicio del proceso de centralización industrial, que comenzó hacia 1875, implicó la reducción del

1. Conde Armíldez de Toledo, *Noticias estadísticas de la siempre fiel isla de Cuba en 1862*, La Habana, Imp. del Gobierno, 1864 y « Ferrocarriles portátiles », *Revista de Agricultura*, 1879, I, 9, págs. 229-237.
2. Inicialmente instalaron ferrocarriles portátiles, pero a partir de 1880 comenzaron a tender líneas de raíl fijo, ver P. Cok, « La introducción de los ferrocarriles portátiles en la industria azucarera, 1870-1880 », *Santiago*, 1981, 4, págs. 137-147 y A. García, « Simbiosis ferroviario-azucarera en Cuba », *Revista de la Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba*, 1897, 4, págs. 9-19.
3. A. Santamaría, « El ferrocarril cubano, 1830-1890 », investigación inédita realizada para el proyecto « Los Ferrocarriles Latinoamericanos Ayer, Hoy y mañana », Madrid, Fund. de los Ferrocarriles Españoles, 1992. Hay un resumen publicado en « Los ferrocarriles de servicio público cubanos (1830-1959). La doble naturaleza de la dependencia azucarera », *Revista de Indias*, 1995, 200, págs. 485-515.

número de fábricas, aumentó la demanda de materia prima y, por tanto, requirió tender más ferrocarriles industriales ¹.

Decíamos que este trabajo es un adelanto de otro más amplio en el que someteremos los datos enumerados en el párrafo anterior a un análisis estadístico, usando un modelo de regresión, para cuantificar los cambios en la industria azucarera entre 1860 y 1877 ². Como paso previo y necesario, los hemos sistematizado en un sumario estadístico y hemos calculado una matriz de correlación, que comentamos a continuación.

Los datos del cuadro 1 ³ indican que los ingenios azucareros cubanos respondieron a los problemas ocasionados en el

1. Los ferrocarriles azucareros también permitieron extender el área de caña de los centrales y, en muchos casos, establecer condiciones de monopsonio sobre los colonos frente a la competencia de otras fábricas. A. D. Dye, *Tropical Technology...*, dice que las líneas de servicio público dificultaron dichas condiciones al ofrecer al colono un medio de transporte alternativo a las del central más cercano. Ignoramos la evolución kilométrica de estas últimas. Como medida de su importancia basta decir que en 1930 triplicaban la extensión de aquellas primeras. Sobre la reducción del número de ingenios, en 1860 había 1.328 ; 1.190 en 1877 ; 950 en 1890 y 205 en 1900, J. Le Riverend, *Historia económica...*, pág. 490.
2. L.M. García Mora y A. Santamaría, « Esclavos por centrales. Mano de obra y tecnología en la industria azucarera. Un ensayo cuantitativo, 1860-1877 », trabajo de investigación en curso, Madrid, 1996.
3. NOTA:
 - D T*: desviación típica ;
 - Tierra ext. y caña*: tierra total del ingenio y sembrada de caña (caballerías) ;
 - Producción* (Tms.) ;
 - Mar*: ingenios ubicados cerca del mar (porcentaje) ;
 - Ferrocarril*: número de años desde la construcción de la primera línea de servicio público en la jurisdicción de cada fábrica ;
 - Ings. y Prod./Jur.*: número de ingenios y porcentaje del azúcar total elaborado por la jurisdicción en que se encuentra cada fábrica ;
 - Concentrac.*: número de ingenios del mismo propietario en la misma jurisdicción ;
 - Ings. Oeste, centro y Este*: ingenios localizados en las provincias del Oeste de la isla (Pinar del Río, La Habana y Matan-

mercado laboral por la crisis del sistema esclavista y al aumento de la competencia internacional entre 1860 y 1877 prosiguiendo su mecanización. La información de 1860 refleja la convivencia de distintos niveles de desarrollo técnico de la que hablamos anteriormente. Aunque no hay datos específicos para 1877, sabemos que el número de fábricas situadas en la región oriental disminuyó del 22 al 6,8 % a causa de la guerra y de su obsolescencia, y que el 60 % de ellas usaba bueyes como fuerza motriz ¹ lo que permite suponer que la cifra de industrias de ese tipo en toda la isla se redujo más o menos en la misma proporción ; es decir, del 30 al 10 %. Por otro lado, dada la relación que debemos esperar entre tecnología y ferrocarril azucarero es probable que la cantidad de ingenios dotados de máquinas a vapor y sistemas de evaporación al vacío se elevase del 9,4 a cerca del 16 % ².

zas), en las del centro (Santa Clara y Puerto Príncipe) y en Oriente (porcentaje) ;

Ings. vapor, buey, jamaí. y vacío : fábricas movidas por vapor, bueyes, dotadas de tren jamaicano y de sistemas de evaporación al vacío (porcentaje) ;

Ings. b-jam., v-jam. y v-vac. : ingenios movidos por bueyes y dotados de tren jamaicano y movidos por vapor, dotados de tren jamaicano y de sistemas de evaporación al vacío (porcentaje) ;

Otros : número de empleados no esclavos ;

Fc. ingenios : kilómetros de ferrocarril del ingenio.

FUENTES : C. Rebello, « Estados... » para 1860 y DGHIC, *Noticia...* para 1877, completadas por A. Santamaría, « El ferrocarril... » para las líneas de servicio público ; « Ferrocarriles... » para las azucareras, y Conde Armfdez de Toledo, *Noticias...*, para los trabajadores en 1860.

1. C. Rebello, « Estados... », pág. 28.

2. Un 16 % de los ingenios en 1879 contaban con ferrocarriles azucareros, « Ferrocarriles... », pág. 234.

Cuadro 1
Ingenios azucareros cubanos, 1860-1877
Situación e infraestructura

	1860			1877		
	Total	/Ing.	%	Total	/Ing.	%
Ingenios	1.365			1.190		
Tierra ext.	59.456	43,6	58,3	46.361	38,9	30,8
Tierra caña	20.758	15,2	11,5	18.438	15,5	14,5
Producción	448.769	328,8	315,1	516.258	433,8	402,6
Mar						
Ferrocarril		10,6	7,9		27,9	9,5
Ings./Jur.		34,1	24,4		32,1	51,4
Prod./Jur.						
Concentrac.			2,6			2,7
Ings. Oeste			28,3			26,2
Ings. Centro			48,3			65,8
Ings. Este			29,7			27,4
Ings. vapor			22,0			6,8
Ings. buey			70,0			
Ings. jamaí.			30,0			
Ings. vacío			90,6			
Ings. b-jam.			9,4			
Ings. v-jam.			30,0			
Ings. v-vac.			60,6			
Trabajadores	198.627	145,5	9,4	131.429	110,4	131,4
Esclavos	129.775	95,1		94.816	79,7	96,5
Otros	68.852	51,8		36.613	30,8	22,3
Fc. ingenio				333	0,3	2,7

Debido a las mejoras técnicas en la industria, la disminución en un 13 % del número de ingenios entre 1860 y 1877 se correspondió con un incremento del dulce elaborado del 15 % en total y del 32 % por fábrica. Las nuevas tecnologías, además, aumentaron la demanda de caña y redujeron la necesidad de tierras de pasto y monte, debido a la mencionada desaparición de los establecimientos movidos por bueyes y al empleo del bagazo en vez de madera como combustible ¹. Esto explica el uso más productivo del terreno que reflejan los datos del cuadro 1: la referida disminución del número de fábricas (13 %) fue similar a la del área de tierra que como promedio poseía cada una (11 %), pero mayor que la del área plantada, que creció un 2 % ².

A pesar de dicho crecimiento, hubo una mejora en la productividad de la materia prima: en 1877 la industria elaboró un 29 % más de azúcar por caballería cultivada que en 1860, porcentaje que coincide con las estimaciones existentes acerca del rendimiento de las nuevas tecnologías aplicadas al sector. Se calcula que un ingenio semimecanizado extraía 6 arrobas de dulce de 100 de caña y que uno completamente mecanizado conseguía 8 o, lo que es igual, lograba el mismo producto moliendo un 25 % menos de materia prima ³.

1. El bagazo es un subproducto del azúcar, concretamente el residuo que se desprende de la caña tras serle extraído el jugo en el molino. Su empleo como combustible data de principios del siglo XIX y en los ingenios completamente mecanizados sustituyó por completo a otras fuentes de energía durante la zafra. Estas últimas se empleaban tan sólo para poner en marcha la maquinaria, ver G. Descamps, *Los hornos de bagazo verde*, La Habana, Imp. La Lucha, 1882.
2. En 1860, los ingenios sembraban el 35 % de sus tierras, y en 1877, el 40 %. La reducción del área total propiedad de los ingenios (22 %) fue mayor que la del número de éstos (13 %), mientras que el decrecimiento de la superficie total plantada de caña fue muy similar (11 %).
3. En eso coinciden varios estudios de la época. Ver, por ejemplo, Ibáñez, F. F., *Observaciones sobre la utilidad y conveniencia del establecimiento en la isla de grandes ingenios centrales*, La Habana, Imp. Obispo, 1880, pág. 20 y Zayas, F., « Ingenios centrales », *Revista de Agricultura*, II, 1880, 10, págs. 308-315. La evidencia permite suponer que el rendimiento agregado del sector entre 1860 y 1877 creció más o menos lo mismo que la dife-

El empleo en el sector también se redujo en 1877 respecto de 1860 en proporción mayor que el número de ingenios: 34 % en términos absolutos y 24 % por fábrica. Dicha reducción fue menos acusada entre los esclavos (27 y 16 %) que entre los otros obreros (47 y 41 %), debido, en parte, a que la mano de obra no esclava predominaba en la región oriental, donde fueron desmanteladas más industrias. Como cabía esperar, el aumento de la productividad del trabajo superó a la de la materia prima. La cantidad de caballerías sembradas por ingenio y trabajador creció un 34 % y el azúcar elaborado un 74 %. Además, esta tendencia coincidió con un incremento del 65 al 72 % de la proporción que los esclavos representaban en la nómina del sector.

Las otras variables del cuadro 1 también se comportan como cabía esperar. Descontando el tiempo transcurrido entre 1860 y 1877, se mantuvo el promedio de años desde la construcción del primer ferrocarril de servicio público en cada jurisdicción. La proporción de fábricas situadas cerca del mar aumentó debido a la demolición de gran parte de la industria en la región oriental, más ancha que la occidental. El número de ingenios, el porcentaje de azúcar elaborado por jurisdicción y la concentración territorial de la propiedad de los ingenios no variaron sustancialmente.

En conclusión, la evidencia demuestra lo que señalamos en la introducción acerca de que el sentido del cambio tecnológico en la industria azucarera cubana se explica por la dotación relativa de factores. Así, a pesar de que hubo una mejora significativa en la productividad de la materia prima, el área

rencia entre un ingenio semimecanizado y otro completamente mecanizado. Sin embargo, como conscientes que con unas desviaciones típicas tan altas, es difícil saber qué sentido tienen las medias con sólo una estadística descriptiva. Para solucionar este problema hay que utilizar métodos de estadística analítica. Es por ello que señalamos en la introducción que este trabajo es previo y necesario a otro futuro en el que se someterán los datos a un análisis de regresión; no obstante, la tabla de correlaciones que hemos calculado a continuación soluciona en parte el problema, pues incluye coeficientes de significación estadística.

1. En 1862, los esclavos representaban sólo el 31 % de los empleados en los ingenios orientales, Conde Armfídez de Toledo, *Noticias...*

sembrada de caña por ingenio aumentó en 1877 respecto de 1860¹. Esto permitió reducir mano de obra e incrementar su rendimiento, pero no a costa de los esclavos, sino todo lo contrario, como prueba el hecho de que el sector utilizase proporcionalmente más trabajadores de ese tipo en 1877 que en 1860. Ello parece indicar también que el recurso a otras formas de empleo fue sólo una solución transitoria, incluso poco eficiente. Frente a las dificultades para el abastecimiento de esclavos, por tanto, los productores redujeron e intensificaron el trabajo; pero, además, acapararon los que quedaban en la isla. Entre 1861 y 1878, la población cubana sometida a régimen de esclavitud se redujo de 371.553 a 195.563; ahora bien, el porcentaje ocupado en los ingenios azucareros creció

1. Hay otra razón para explicar que se necesitase plantar más caña a pesar del aumento de su productividad. Los ingenios no se preocuparon por mejorar el rendimiento agrario; es decir, la caña producida por caballería, lo que ha conducido a la historiografía a afirmar que la industria *descuidó* la agricultura. Ver, por ejemplo, M. Moreno Fragnals, *El ingenio...*, I, pág. 191. Lo cierto, sin embargo, es que esto fue una estrategia racional. Siendo la tierra el factor más abundante, se usaba mientras era rentable; después se trasladaba el cañaveral a nuevos suelos (de ahí también que las fábricas poseyesen más terreno del que sembraban, a parte de lo que dedicaban a pastos y monte).

Otra prueba más de que no hubo tal *descuido* de la agricultura es el referido incremento de la productividad de la materia prima, lo que no pudo conseguirse únicamente mediante procedimientos industriales, sino que requirió mejorar en los procesos de deshierbe, selección y corte de las cepas. Ver A. Santamaría, *La industria azucarera...*, cap. II. Si queda alguna duda acerca de lo que decimos, basta acercarse al testimonio de los productores. En « El coste de la remolacha en Francia y Alemania », *Revista de Agricultura*, 1894, XIV, 34, pág. 499, se señala que para competir con los remolacheros europeos, los hacendados cubanos debían aumentar el rendimiento de su caña. Anteriormente estimamos que éste pudo haber crecido entre 1860 y 1877 de 6 a 8 arrobas de azúcar por cada 100 de caña; en 1894 se calculó que superaba el 10% y O. Zanetti y A. García, *United Fruit Company: un caso de dominio imperialista en Cuba*, La Habana, Ed. Ciencias Sociales, 1976, pág. 433, indican que en la primera década del siglo XIX llegó al 11%.

del 52 al 67%¹. El comportamiento del coste corrobora las ideas anteriores. En el cuadro 2 se observa que el precio del dulce apenas varió entre 1860 y 1877, mientras que aquél, descontando los impuestos que crecieron un 254%, aumentó un 16%. El gasto de elaboración, en el que el trabajo representaba más del 60%, no sólo era el más oneroso, sino que además se incrementó un 62%, aunque fue compensado por un desembolso menor en transporte (52%) y depreciación (9%)².

Los datos del cuadro 1 arrojan conclusiones interesantes, pero conocer la magnitud del cambio en la industria azucarera cubana entre 1860 y 1877 requiere un análisis econométrico que, como ya dijimos, abordaremos en otro trabajo. Antes de hacerlo, es necesario construir una matriz de correlación. La correlación (cuadro 3) tampoco mide el efecto de las variables, pero permite avanzar conclusiones previas más precisas sobre el objeto de estudio, pues se calcula a partir de los datos de cada ingenio; no sobre la información agregada, como el sumario estadístico.

Frente a este último, además, no incluye la localización regional de las fábricas, pues su número y el producto por jurisdicción capturan mejor las diferencias espaciales en la ubicación de la industria; en cambio, para el trabajo en 1877 introducimos dos datos distintos: número de empleados por ingenio y por jurisdicción, pues para 1860 sólo conocemos este último y, de no hacerlo así, la comparación estaría sesgada por la calidad de la información. También hemos asignado valores numéricos a la tecnología en 1860: 1 a los ingenios movidos por vapor y dotados de evaporador de múltiplo.

1. L. M. García Mora, « El Partido... », cap. 2.2. Este dato no es contradictorio con el que dimos anteriormente acerca del incremento del 65 al 72% de la proporción que los esclavos representaban en la nómina del sector, puesto que ahora nos estamos refiriendo al porcentaje de dichos *esclavos azucareros* en el total de la población insular sometida a ese régimen de trabajo, independientemente del sector en que estuviese ocupada.
2. Aunque, como ya hemos señalado, la investigación A. Santamaría, « Análisis... », está aún en proceso de elaboración, estimamos que no habrá variaciones significativas en el resultado final, sobre todo en los porcentajes que representan cada una de las partidas del coste de producción.

tiple efecto y 0 a los que utilizaban bueyes y carecían de ese sistema.¹ Finalmente, para mejorar la percepción del cuadro, los coeficientes de correlación más altos aparecen en negrita y los más bajos subrayados. En todos los casos añadimos un símbolo correspondiente al nivel de significación estadística.

Cuadro 2²

Coste de producción del azúcar crudo en Cuba, 1860 y 1877
(cts./lib.)

	1860	1877
Precio	4,87	4,90
Coste total	3,07	3,81
Elaboración	1,78	2,88
Transporte	0,64	0,31
Depreciación	0,65	0,23
Impuestos	0,11	0,39
Coste antes de impuestos	2,96	3,42

Como cabía esperar, hay una correlación fuerte y positiva entre el producto por fábrica y los tres factores de producción, superior a 0,5³ en 1877 si tomamos los datos de trabajo por ingenio, lo que permite suponer que también sería así en 1860 si contásemos con esa misma información. Comparando ambos años, aumenta la correlación de dicho producto con la tierra y se mantiene con la mano de obra, salvo en el caso de los trabajadores no esclavos, en el que se reduce de 0,31 al 0,22. Finalmente, la tecnología en 1860 y el ferrocarril azucarero en 1877 tienen también coeficientes similares; ahora bien, como sucedía con el empleo, es posible intuir que si tu-

1. Con esos valores construimos tres variables: fuerza motriz (según se muevan con vapor o bueyes), maquinaria (según estén dotados o no de evaporador de múltiple efecto) y tecnología, que es el sumatorio de las dos anteriores.
2. FUENTES: Cálculos de A. Santamaría, « Análisis... », a partir de los datos de J. Poey, *Informe sobre los derechos que pagan en la península los azúcares de Cuba y Puerto Rico*, La Habana, 1862, corregidos por L. Marrero, *Cuba...*, X, págs. 279-280 y *Estudio sobre la riqueza de la isla de Cuba*, La Habana, Imp. E. Telégrafo, 1878.
3. Los datos de la correlación están expresados en tantos por 1.

viésemos datos más precisos, como el número de caballos de vapor, éstos serían más altos en aquel primer año. Por idéntica razón, dado que el tipo de maquinaria y la fuerza motriz son mejores indicadores tecnológicos que la extensión de las líneas del ingenio, no se debe rechazar la probabilidad de que la citada igualdad en los coeficientes denuncie en realidad una mayor correlación en 1877.

El aumento del coeficiente de correlación entre producto y tierra y entre número de caballerías propiedad de los ingenios y superficie plantada de caña en 1877 respecto de 1860, corrobora lo que señalamos acerca del uso más productivo en ese último año del latifundio azucarero. En las correlaciones entre los tres factores de producción, lo único reseñable es una disminución del coeficiente del área sembrada y la tecnología (ferrocarril azucarero en 1877) con la mano de obra, lo que confirma la sustitución de ésta por aquellas que se deducía de la información del cuadro 1. También hay que destacar el hecho de que el trabajo total esté menos correlacionado con los esclavos y, sobre todo, con el resto de los empleados, lo que indica que utilizar el dato de mano de obra por jurisdicción es una aproximación más adecuada en 1860 que en 1877.

Los cambios en las correlaciones de la producción y el número de ingenios por jurisdicción con el trabajo entre 1860 y 1877 ratifican la última idea del párrafo anterior, al mismo tiempo que avalan nuestra decisión de incluir esas variables en la matriz para capturar el efecto de la localización de la industria. La reducción del coeficiente de correlación entre el producto/jurisdicción y la mano de obra es especialmente importante en el caso del trabajo no esclavo, que pasa de un valor muy alto en 1860 (0,59) a carecer de significado estadístico en 1877 (0,07). También llama la atención el hecho de que el número de ingenios/jurisdicción esté más correlacionado con el trabajo en este último año que en aquél primero, así como el cambio de signo del coeficiente de positivo a negativo. Esto indica que mientras en 1860 las demarcaciones con más ingenios eran las que más mano de obra ocupaban, en 1877 era a la inversa.

Respecto al producto por jurisdicción hay que destacar también que su correlación con la producción, la tierra y la tecnología en 1860, desaparece (no es aceptable estadísticamente) en 1877. Algo parecido sucede con el número de in-

genios, aunque en este caso, su correlación con tales variables es poco o nada significativa en 1860. Lo que todo esto indica es que la eliminación de buena parte de la industria oriental y la modernización de la manufactura minimizó la importancia del factor localización en 1877.

La reducción de la importancia del factor localización en 1877 respecto de 1860 se aprecia también en el coeficiente entre el número de ingenios y la producción por jurisdicción, que aumenta de 0,51 a 0,87, así como en el hecho de que la correlación que existía en 1860 entre el ferrocarril de servicio público y el trabajo, la tierra de caña y la tecnología desaparece en 1877. Sobre todo esto, los datos del sumario estadístico no apuntaban información alguna, incluso podían llevar a conclusiones erróneas, como en el caso del porcentaje de fábricas cercanas al mar, que crecía del 59,5 al 71,5 %.

El cuadro 3¹ muestra que la proximidad al litoral está muy correlacionada con la casi todas las variables de la matriz, pero con coeficientes negativos; es decir, que la ubicación de los establecimientos en la costa, propia de los inicios de la industria azucarera en Cuba, antes de la construcción de una vasta red ferroviaria en la mitad Oeste de la isla, se corresponde en 1860 con una extensión de tierra, un número de trabajadores, un nivel de desarrollo tecnológico y una pro-

ducción menor que la de los ingenios alejados del mar. En general, en 1877, todos los coeficientes siguen siendo negativos, pero se han reducido significativamente.

En síntesis, lo que demuestra este estudio es que la industria azucarera cubana experimentó una transformación entre 1860 y 1877, cuya característica principal fue lograr una mayor independencia de los factores externos al proceso de producción¹. Dicha transformación pudo acelerarse respecto a fechas anteriores, pero no modificó su objetivo. En la década de 1870 se completó la mecanización del ingenio² que había comenzado a principios de siglo y, desde entonces tuvo como finalidad aumentar su capacidad para procesar materia prima, aprovechando la ventaja específica de la isla; esto es, la abundancia del factor tierra y su menor carestía en relación con el trabajo y el capital³. Incrementar la capacidad de molienda permitió, asimismo, aumentar la productividad de la caña y de la mano de obra, lo que amortiguó los problemas de abastecimiento y encarecimiento de esta última ocasionados por la crisis del sistema esclavista.

1. NOTA:

Traba., Escl. y Otros /Jur. e Ing. distingue entre datos promedios de las jurisdicciones y específicos de los ingenios; *Otros*: no esclavos;

Tecnología: sumatorio de *Maquinaria* (asigna valores 1 a los que poseen sistemas de evaporación al vacío y 0 al resto) y *Fuerza mot.* (valores 1 a los que se mueven con vapor y 0 al resto).

Regiones: valores 0 a los ingenios ubicados en el Oeste de Cuba, 1 en el centro y 2 en el Este.

* El coeficiente de significación estadístico es 0,0000;

** : coeficiente < 0,0000 y > 0,0005;

+ : coeficiente < 0,0005 y > 0,0050; ++ : coeficiente < 0,0050 y > 0,0500 (hasta aquí se acepta la existencia de correlación estadística);

: coeficiente < 0,0500 (no se acepta la existencia de correlación estadística).

FUENTES : Las mismas del cuadro 1.

1. Tanto la localización, como el ferrocarril de servicio público (recordamos que para no depender de él en el suministro de caña, lo que determinaba que los ingenios completamente mecanizados operasen con eficiencia, éstos comenzaron a construir sus propias líneas) y las presiones exteriores e interiores para la abolición de la esclavitud, son factores externos al proceso de producción.
2. No estamos afirmando que en la década de 1870 se mecanizaron por completo todas las fábricas, sino que a lo largo de ese decenio estuvieron disponibles todas las soluciones técnicas que permitieron dicha mecanización.
3. La mecanización de los molinos a principios del siglo XIX permitió moler más caña y, por tanto, aumentar el flujo de guarapo que recibía la casa de calderas. Esto acabó ocasionando un cuello de botella en esa parte del ingenio que no se resolvió hasta que se instalaron los evaporadores de múltiple efecto. Para una explicación más detallada de la relación entre el cambio tecnológico y el incremento de la capacidad de las fábricas para moler caña, ver N. Deerr, *The History of Sugar*, II, pág. 584.

Cuadro 3

Coeficiente de correlación de las distintas variables que intervienen en la producción de azúcar, 1860-1877.

1860	Prod.	T.ext.	T.caña	Tr/Ju	Tr/Ing	Es/Ju	Es/Ing	Otros/Ju	Otros/Ing	Tecno.	Maquin.	Fuerza	Ferro.	Mar	Prod./J	Ing./J	Conc.	Fc Ing.
Producción	1,00 *																	
Tierra ext.	0,54 *	1,00 *																
Tierra caña	0,79 *	0,60 *	1,00 *															
Trab./Jur.	0,37 *	0,23 *	0,52 *	1,00 *														
Trab./Ing.	-	-	-	-	-													
Escl./Jur.	0,33 *	0,22 **	0,49 *	0,99 *	-	1,00 *												
Escl./ Ing.	-	-	-	-	-	-	-											
Otros/Jur.	0,31 *	0,23 **	0,51 *	0,81 *	-	0,70 *	-	-1,00 *										
Otros/Ing.	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
Tecnología	0,60 *	0,47 *	0,59 *	0,45 *	-	0,42 *	-	0,44 *	1,00 *									
Maquinaria	0,40 *	0,39 *	0,49 *	0,42 *	-	0,41 *	-	0,36 *	0,85 *	1,00 *								
Fuerza mot.	0,54 *	0,32 *	0,38 *	0,23 **	-	0,21 **	-	0,26 *	0,65 *	0,15 ++	1,00 *							
Ferrocarril	0,08 #	-0,02 #	0,14 ++	0,35 *	-	0,30 *	-	0,43 *	0,18 +	0,21 **	0,03 #	1,00 *						
Mar	-0,24 *	-0,20 **	-0,34 *	-0,38 *	-	-0,37 *	-	-0,34 *	-0,18 +	-0,11 #	-0,18 +	-0,02 #	1,00 *					
Prod./Jur.	0,31 *	0,13 **	0,24 *	0,31 *	-	0,20 **	-	0,28 *	0,33 *	0,26 *	0,25 *	0,28 *	0,13 ++	1,00 *				
Ings./Jur.	0,01 #	-0,16 +	0,04 #	0,13 ++	-	0,10 #	-	0,19 *	0,12 ++	0,12 ++	0,04 #	0,60 *	0,31 *	0,51 *	1,00 *			
Concentrac.	0,07 #	0,02 #	0,04 #	-0,12 ++	-	-0,10 #	-	-0,19 *	0,04 #	0,02 #	0,04 #	-0,06 #	0,06 #	0,06 #	0,07 #	1,00 *		
Fc. ingenio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1877	Prod.	T.ext.	T.caña	Tr/Ju	Tr/Ing	Es/Ju	Es/Ing	Otros/Ju	Otros/Ing	Tecno.	Maquin.	Fuerza	Ferro.	Mar	Prod./Jur.	Ing./Jur.	Conc.	Fc Ing.
Producción	1,00 *																	
Tierra ext.	0,66 *	1,00 *																
Tierra caña	0,90 *	0,72 *	1,00 *															
Trab./Jur.	0,35 *	0,28 *	0,35 *	1,00 *														
Trab./Ing.	0,90 *	0,66 *	0,88 *	0,40 *	1,00 *													
Escl./Jur.	0,31 *	0,24 **	0,32 *	0,88 *	0,36 *	1,00 *												
Escl./ Ing.	0,82 *	0,63 *	0,90 *	0,31 *	0,91 *	0,34 *	1,00 *											
Otros/Jur.	0,22 **	0,20 +	0,22 **	0,66 *	0,23 **	0,23 **	0,08 #	1,00 *										
Otros/Ing	0,46 *	0,31 *	0,47 *	0,31 *	0,55 *	0,16 ++	0,14 ++	0,38 **	1,00 *									
Tecnología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fuerza mot.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	0,05 #	-0,10 #	-0,01 #	0,03 #	0,04 #	0,03 #	0,01 #	-0,04 #	0,01 #	-	-	-	1,00 *					
Mar	-0,23 **	-0,16 ++	-0,20 **	-0,51 *	-0,22 **	-0,36 *	-0,13 ++	-0,46 **	-0,22 **	-	-	-	0,14 ++	1,00 *				
Prod./Jur.	0,06 #	0,05 #	0,08 #	0,17 ++	0,05 #	0,17 ++	0,05 #	0,05 #	0,05 #	-	-	-	0,28 *	-0,02 #	1,00 *			
Ings./Jur.	-0,02 #	-0,08 #	-0,06 #	-0,21 +	-0,10 #	-0,12 ++	-0,05 #	-0,23 **	-0,13 ++	-	-	-	0,26 **	0,34 *	0,87 *	1,00 *		
Concentrac	0,12 ++	0,04 #	0,07 #	0,03 #	0,10 #	0,06 #	0,13 ++	-0,04 #	-0,04 #	-	-	-	-0,01 #	0,08 #	0,11 #	0,15 ++	1,00 *	
Fc. ingenio	0,57 *	0,44 *	0,51 *	0,29 *	0,47 *	0,28 *	0,47 *	0,16 ++	0,16 ++	-	-	-	0,06 #	-0,17 ++	0,01 #	-0,08 #	0,05 #	1,00 *

Las conclusiones anteriores refuerzan la idea de que la coincidencia temporal de la crisis del sistema esclavista y la finalización del proceso de mecanización del ingenio, no implicó una relación causal entre ambos y mucho menos una contradicción entre la tecnificación y los esclavos¹. Así lo demuestra el hecho de que el porcentaje de éstos en el empleo sectorial aumentase sensiblemente entre 1860 y 1877, al tiempo que se reducía drásticamente la población sometida al régimen de esclavitud en Cuba. La estrategia de los productores, por tanto, fue sustituir mano de obra por tecnología y materia prima, incrementar su productividad y la preponderancia del esclavo dentro ella. Contratar otro tipo de trabajadores (alquilados, asalariados o emigrantes compulsivos procedentes de China y Yucatán) no debió ser muy eficiente, pues no sólo se redujo su número en términos absolutos y dentro de la nómina industrial, sino que además, su correlación con la producción por ingenio decreció entre 1860 y 1877, lo que no sucedió en el caso de los esclavos.

Las diferencias entre las fuentes empleadas y los problemas que planteaban para la comparación debido a que los datos de 1877, por su finalidad fiscal, podían estar sesgados a la baja, si afectan de alguna manera a nuestras conclusiones es por defecto; es decir, que debido a la calidad de la información hemos podido subestimar el resultado de las transformaciones en la industria azucarera cubana. Hecha esta aclaración, la evidencia presentada indica que la crisis del sistema esclavista no se explica desde el lado de oferta, como pretendían Cepero Bonilla y Moreno Friginals, lo que coincide con las tesis de algunos estudios para el caso de las *sugar islands* británicas². Esto implica que sus causas deben buscarse en otros factores.

Ignoramos cómo afectó la abolición al crecimiento económico cubano y si hubo alguna relación entre ambos. Las expli-

caciones de carácter socio-político han despertado más interés entre los investigadores, aunque existe una gran polémica en torno al tema en la que no vamos a entrar aquí¹. También sabemos poco sobre otras posibles causas económicas. Por ejemplo, las conclusiones de los estudios de Bergad parecen coincidir con las nuestras, pero la forma que llega a ellas es muy diferente, incluso bastante discutible. Según Bergad, el crecimiento de la productividad del trabajo entre 1859 y 1879 generó más beneficios que las pérdidas ocasionadas por el incremento del precio de los esclavos. Esta afirmación, sin embargo, no tiene en cuenta el coste de oportunidad de la mano de obra esclava. Para paliar el problema, compara su coste con el de los asalariados y encuentra que el de estos últimos era más elevado. La comparación, sin embargo, plantea varios problemas. En primer lugar, parte del supuesto no demostrado de que ambas formas de trabajo eran igualmente productivas, pues coteja sus costes absolutos, cuando lo que interesa saber es cuánto representaban en el importe de fabricación de la libra de azúcar; es decir, el coste unitario. En segundo lugar, el salario no es un buen indicador, pues en una economía esclavista es generalmente más alto de lo que sería en condiciones de trabajo libre. Finalmente, la citada comparación es un contrafactual que no parece muy adecuado si se observa la evolución de la industria².

Cuando definimos el proceso de centralización que se inició en la industria azucarera cubana a mediados de los años setenta, dijimos que a partir de entonces ésta se diferenció de la de otros productores debido a la descentralización de la oferta de caña, que se dejó en manos de colonos más o menos independientes, lo que se explicaba, precisamente, por los problemas que ocasionó en el mercado laboral la crisis del sistema esclavista. El comienzo de dicho proceso de centralización lo

1. Esto tampoco supone negar la existencia de una influencia recíproca. Probablemente, ambos procesos (abolición y mecanización) se aceleraron como consecuencia de dicha influencia, pero la evidencia permite suponer que habrían sucedido con independencia el uno de otro.
2. Ver fundamentalmente, S. Drescher, *Econocide. British Slavery in the Era of Abolition*, Pittsburgh Univ. Press, 1977, quien señala que la esclavitud fue abolida en las *sugar island* británicas cuando era más rentable.

1. Ver Barcia, M. C. y Torres-Cuevas, E., « El debilitamiento de las relaciones sociales esclavistas. Del reformismo liberal a la revolución independentista », en Instituto de Historia de Cuba, *Historia de Cuba* (5 vols.), I, págs. 401-463.
2. Además de L. W. Bergad, *Cuban Rura Societyl...*, págs. 217-228, ver « The Economic Viability of Sugar Production Based on Slave Labor in Cuba, 1815-1878 », *Latin American Research Review*, 1989, 24, 1, págs. 95-113.

apuntan los datos del cuadro 3. En él incluimos un coeficiente de concentración, asignando a cada ingenio un valor correspondiente al número de fábricas del mismo propietario en su misma jurisdicción, entendiendo que si los centrales fueron resultado de la integración de varios antiguos ingenios en una sola instalación, más grande, moderna y con capacidad para moler la caña que antes procesaban aquéllos, su construcción debió ser relativamente más fácil en los lugares donde había una serie de industrias de un mismo propietario. Los datos del cuadro corroboran esa idea, pues en 1860, la correlación entre el índice de concentración y el producto por ingenio no es significativa, mientras que en 1877 el coeficiente es bajo (0,12), como cabía esperar, ya que el proceso acababa de comenzar, pero estadísticamente aceptable. De lo anterior se desprende, por tanto, que los ingenios no reemplazaron esclavos por asalariados, pues lo que provocó la crisis del sistema esclavista fue una compleja transformación organizativa en el sector¹. Frente a Cepero Bonilla y Moreno Fraginalls, pero también frente a Bergad, por tanto, lo que permite afirmar nuestro estudio es que en el contexto de un sistema esclavista en crisis por factores esencialmente externos, a finales de la década de 1870, la mano de obra esclava seguía siendo el recurso laboral más rentable y eficiente para la industria azucarera cubana, rentabilidad que aumentó en relación directa con el nivel de tecnificación de las fábricas, aunque estas conclusiones serán susceptibles en un futuro próximo a una última comprobación por nuestra parte, utilizando un modelo econométrico para medir los cambios en el efecto que cada uno de los factores de producción tuvo sobre el producto de los ingenios.

1. Ver A. D. Dye, *Tropical Technology...*, A. Santamaría, *La industria azucarera...*