

INFRAESTRUCTURAS

DE LA MODERNIDAD: LA TECNOLOGÍA COMO AGENTE DE LA MODERNIZACIÓN EN EL CENTRO-SUR CUBANO (1860–1920)

INFRASTRUCTURES OF MODERNITY: TECHNOLOGY AS AN AGENT OF MODERNIZATION AT CENTRAL-SOUTHERN CUBA (1860-1920)

Vero Edilio Rodríguez Orrego ^{1*}

E-mail: vrodriguez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3621-0598>

Noel R. Sampedro Muñoz ¹

E-mail: nsampedro@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3218-6682>

¹ Universidad "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rodríguez Orrego, V. E., & Sampedro Muñoz, N. R. (2024). Infraestructuras de la modernidad: la tecnología como agente de la modernización en el centro-sur cubano (1860–1920). *Universidad y Sociedad* 16(5), 224-234.

RESUMEN

Este artículo se orienta a fundamentar el proceso de co-construcción de modernidad y tecnología, a través de la noción de infraestructura sociotécnica. Para lograrlo, se analizan las pautas que determinados procesos de transferencia tecnológica desarrollados entre 1860 y 1920, marcaron en Cienfuegos, una región del centro-sur cubano, como agentes de la modernización. La investigación se enfoca desde el campo de los estudios sociales de la tecnología por su visión interdisciplinar y pluralidad de enfoques y métodos. Se adopta como idea teórica de partida que todos los sistemas sociales de la modernidad son sistemas sociotécnicos. En consecuencia, en el marco del objetivo de este estudio, se redefine la noción de *infraestructura sociotécnica* por el potencial analítico que encierra para correlacionarlo con la noción de *modernidad* a través de distintos niveles de análisis. Primero, se analiza la articulación gradual de una infraestructura sociotécnica eficiente al servicio de la agroindustria azucarera que maximizó la competencia del azúcar cienfueguero en los mercados internacionales. Asimismo, se destacan los efectos que los flujos modernizadores generados por los distintos sistemas tecnológicos que la integraron, tuvieron en otros ámbitos de la vida regional. Finalmente, se enfatiza en el papel que la modernización desplegó, al servicio de intereses extranjeros ya en el nuevo siglo y en el carácter de la infraestructura sociotécnica como herramienta de control político.

Palabras clave: Modernidad, Modernización, Infraestructura sociotécnica, Cienfuegos, Región, Cuba.

ABSTRACT

This paper aims to support the process of co-construction of modernity and technology, through the notion of sociotechnical infrastructure. To achieve this, the patterns that certain technological transfer processes developed between 1860 and 1920 marked in Cienfuegos, a region of central-southern Cuba, as agents of modernization are analyzed. The research is focused from the field of social studies of technology due to its interdisciplinary vision and plurality of approaches and methods. It is adopted as a starting theoretical idea that all social systems of modernity are sociotechnical systems. Consequently, within the framework of the objective of this study, the notion of sociotechnical infrastructure is redefined due to the analytical potential it contains to correlate it with the notion of modernity through different levels of analysis. First, the gradual articulation of an efficient sociotechnical infrastructure at the service of the sugar agroindustry that maximized the competition of Cienfuegos' sugar in international markets is analyzed. Likewise, the effects that the modernizing flows generated by the different technological systems that integrated it, had in other areas of regional life are also highlighted. Finally, emphasis is placed on the role that modernization played in the service of foreign interests already in the new century and on the character of sociotechnical infrastructure as a tool of political control.

Keywords: Modernity, Modernization, Sociotechnical infrastructure, Cienfuegos, Region, Cuba

INTRODUCCIÓN

Durante más de un siglo, la *modernidad* ha sido una construcción teórica clave para interpretar y evaluar las formaciones sociales y culturales. Ser moderno, implica vivir dentro y a través de infraestructuras que son, en rigor, sistemas tecnológicos o más exactamente aún: sistemas sociotécnicos. Las tecnologías que los conforman constituyen los tejidos conectivos y los sistemas circulatorios de la modernidad (Edwards, 2003). Si la modernidad está moldeada por la tecnología, también es cierto lo contrario: la tecnología es una creación de la modernidad.

La construcción de infraestructuras ha sido constitutiva de la condición moderna, en casi todos los sentidos concebibles. Simultáneamente, las ideologías y los discursos del modernismo han ayudado a

definir los propósitos, los objetivos y las características de esas configuraciones sociotécnicas. Con arreglo a ello, la co-construcción de tecnología y modernidad puede verse con excepcional claridad en el caso de infraestructuras históricas como el telégrafo, el alumbrado de gas, el ferrocarril, la navegación a vapor o el teléfono.

Tales nexos tuvieron en el mar Caribe y particularmente en Cuba, a lo largo de la segunda mitad decimonónica y primeros lustros del XX, un escenario propicio para su despliegue. El Caribe devino espacio de interacciones culturales, económicas y sociales, raigalmente asociado al universo de la plantación esclavista y al lugar ocupado por esta en la configuración del sistema mundo-moderno colonial (Naranjo et al., 2020).

En virtud de ello, la Isla se situó en el vórtice de las profundas transformaciones estructurales y epistemológicas que la pondrán en contacto desde finales del siglo XVIII con los flujos modernizadores resultantes del despliegue de la naciente modernidad madura¹ en las sociedades europeas occidentales. De este modo, a lo largo del siglo XIX, la circulación de mercancías, conocimientos científicos, saberes prácticos, máquinas, técnicas, valores e ideas, otorgarán una nueva dinámica tanto a los nexos entre lo rural y lo urbano como a las conexiones entre lo global, lo regional y lo local (Fernández, 2023).

En este panorama modernizador se concibió y fundó en el centro-sur cubano, durante 1819, la villa Fernandina de Jagua, luego denominada Cienfuegos y consolidada

hacia la década de 1860 como cabecera de una pujante comarca, erigida sobre la actividad de la plantación azucarera y el trabajo de africanos esclavizados. La favorable situación geográfica de Cienfuegos, excelentes condiciones de su puerto natural y fértiles tierras, unida a la acumulación de capitales de origen diverso, favorecieron un vertiginoso esplendor económico en la región, que hacia las últimas décadas de la centuria se expresó en todos los ámbitos de la vida regional.

La burguesía comercial polivalente, el sector más dinámico y poderoso de la economía y la sociedad cienfueguera, con arreglo a sus intereses y capitales, promovió tempranamente un conjunto de procesos de transferencia tecnológica que hacia la década de 1860 comenzaron a componer gradualmente, en torno al complejo agroazucarero, la infraestructura sociotécnica que sustentó y viabilizó el desarrollo regional. En virtud de ello, se transformaron los distintos ámbitos de la sociedad regional cienfueguera. El marco cronológico del estudio culmina hacia 1920, cuando luego del fin de la Primera Guerra Mundial, se hacen evidentes los síntomas de la crisis estructural de la economía regional, palpables por demás en el resto de la Isla.

En contraste con la importancia de la temática propuesta, en el panorama académico internacional las teorías de la modernidad y los estudios tecnológicos, con frecuencia suelen soslayarse mutuamente, a pesar de la evidente coincidencia de sus preocupaciones. Existen, no obstante obras y autores cuyas realizaciones han contribuido, bien desde lo metodológico, lo teórico o lo empírico, a establecer un puente entre ambos campos de estudio. Tal es el caso de varios autores como Brey, (2003); Edwards, (2003) junto a Beira & Feenberg, (2018)

Por otro lado, en trabajos emprendidos sobre o desde Cuba, el lugar de la tecnología en la historia y cultura nacionales, si bien aún precisa de nuevos enfoques teóricos que permitan un examen de la tecnología integrada en un contexto cultural más amplio algunos autores aportan enfoques relacionales en las temáticas trabajadas. Es el caso de las investigaciones de Pretel & Fernández de Pinedo (2013) y Fernández (2023).

Asimismo, varios trabajos, la mayoría surgida en el último lustro, en el campo de los estudios regionales y locales en la isla y particularmente sobre la región cienfueguera han buscado develar tales nexos, esencialmente desde aproximaciones historiográficas, fundamentadas desde la perspectiva de los estudios sociales de ciencia y tecnología (CTS). Así, pueden relacionarse las investigaciones de Rodríguez & Simó (2019), Rivera (2022), Padrón (2022), junto al trabajo de Rodríguez & Casanova (2023).

¹ Se asume el criterio de Dussel (2012) que distingue 3 grandes etapas de la modernidad: temprana (Siglos XVI al XVIII), madura (2da mitad XVIII hasta 1945) y tardía (Después de la Segunda Guerra Mundial). La modernidad madura se refiere al momento de la Ilustración, sus ideas y realizaciones, incluidos otros acontecimientos intra-europeos como la Revolución Industrial o la Revolución Francesa.

Vale destacar dentro de este grupo de investigaciones el trabajo pionero de Moya (2006) quien asentada en presupuestos filosóficos construye una interesante teoría sobre el papel del ferrocarril como práctica tecnológica- en la conformación de la identidad cultural en la región central del país. Estas realizaciones contribuyen a la construcción de una reflexión social sobre la tecnología que, imbricada en la historia de zonas, pueblos y ciudades, tribute al desarrollo regional, pero también a una comprensión más cabal de los nexos región-nación-orbe.

En consecuencia, el presente estudio se propone como objetivo fundamentar el proceso de construcción entre modernidad y tecnología, a través de la noción de infraestructura sociotécnica y de las pautas que determinados procesos de transferencia tecnológica desarrollados entre 1860 y 1920, marcaron en la sociedad regional cienfueguera como agentes de la modernización.

De este modo, el análisis acerca del despliegue de una infraestructura sociotécnica cada vez más interconectada y funcional en el contexto de una región histórica del Caribe insular en el entresiglos XIX–XX puede contener claves valiosas para contribuir a “localizar” la modernidad, muchas veces concebida como un ente abstracto y totalizador, examinada a nivel macro. Al propio tiempo, si las tecnologías específicas se abordan desde esta perspectiva, se podrán conectar a un contexto sociocultural y económico más amplio que viabilice una explicación más compleja y completa de los actores, sus relaciones, ideas y comportamientos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La perspectiva teórica de este se asentó sobre los presupuestos generales de los Estudios Sociales sobre Ciencia y Tecnología (CTS) que permite integrar armónicamente las visiones historiográficas sociológicas y filosóficas. El campo CTS se distingue por su visión interdisciplinar y su pluralidad de enfoques y métodos.

De acuerdo al objetivo declarado, y con arreglo a la diversidad hermenéutica que la noción de *modernidad* genera en el ámbito académico, para asumir un criterio en tal sentido se reelaboró una definición a partir de los presupuestos éticos y epistemológicos del pensamiento decolonial latinoamericano (Quijano, 2000; Dusell, 2012)².

2 Los autores del giro decolonial se desmarcan de las concepciones hegemónicas eurocéntricas de autores que, al situar el origen de la modernidad en el siglo XVIII invisibilizan el papel de España y Portugal en su génesis. De este modo, estos olvidan el papel de América Latina como primera periferia e identidad geo-cultural del sistema mundo-moderno.

Asimismo, se han incorporado algunos aspectos que se consideraron valiosos del pensamiento crítico de matriz eurocéntrica, que incorporan las dimensiones institucional, cultural y epistemológica, particularmente enunciados por Giddens (1990). Con arreglo a ello, en este estudio se definió la modernidad como los modos de vida, organización social y relaciones inter-subjetivas que comenzaron a configurarse en el mundo a partir de 1492, con la expansión colonial que puso en contacto procesos y humanidades intra-europeos, con procesos y humanidades intra-americanos. Se distingue mediante el surgimiento y despliegue por etapas de un nuevo patrón mundial de poder, capitalista y eurocentrado; que integró, por primera vez, pero en relación asimétrica a una gran cantidad de culturas en torno al sistema-mundo constituido.

De igual modo, la idea teórica de partida para el análisis de la noción de *tecnología* en este estudio es que resulta imposible -e inconveniente- realizar distinciones a priori entre “lo tecnológico”, “lo social”, “lo económico” o “lo científico”. Los sistemas sociales de la modernidad son sistemas sociotécnicos, en los que el tejido social no está hecho de distintas piezas científicas, económicas, tecnológicas o sociales. Esos “dobletes” pueden ser vistos como hechos por los actores o por los analistas (Bijker et al., 2012).

En consecuencia, este trabajo partió de la noción de *infraestructura sociotécnica*, por el potencial analítico que encierra para correlacionarla con la noción de modernidad en el marco de los objetivos de este estudio. A tales efectos, para la definición del concepto, se consideró conveniente partir de la noción de *infraestructura* de Edward (2003) En tal sentido, por *infraestructura sociotécnica* se comprende una red de sistemas, contruidos progresivamente, con el despliegue de la modernidad que funcionan de forma más o menos sinérgica para producir y distribuir un flujo continuo de bienes y servicios esenciales en una franja extendida de tiempo y espacio. Constituyen un entorno artificial que canaliza, reproduce o maximiza tanto las capacidades humanas como las propiedades del entorno natural que resultan más útiles y cómodas a los seres humanos.

También en los marcos de este estudio, de acuerdo a los criterios de Martucelli (2021) se establece la noción de *modernización* como el proceso de transformación, en virtud del cual se establecen, renuevan o actualizan los roles y patrones que responden a los modos de vida, organización social y relaciones intersubjetivas correspondientes a la etapa de modernidad madura en las sociedades capitalistas occidentales. Con arreglo a ello, se precisa la definición de *flujos modernizadores* para denominar las fuerzas de cambio (personas, ideas,

conocimiento científico y tecnológico, sistemas tecnológicos, mercancías, etc) que a través de distintas vías -incluidas las infraestructuras- penetran, o se reproducen en las sociedades no occidentales para transformarlas en consonancia con los roles y patrones ya referidos.

La metodología de esta investigación se fundamenta en los métodos generales del conocimiento teórico. En tal sentido, se emplean el lógico-histórico y el analítico-sintético. Asimismo, y teniendo en cuenta que el punto de partida metodológico de este estudio lo constituye el proceso de co-construcción de modernidad y tecnología, se trabajó especialmente con los métodos subsuntivo y

deductivo. Los métodos referidos se emplearon para superar la asimetría metodológica revelada a partir de las perspectivas divergentes que tradicionalmente han abordado las teorías sobre la modernidad y los estudios tecnológicos. Los primeros se han acometido, como regla general desde un enfoque macro-analítico, en tanto los segundos lo han hecho, casi siempre de la perspectiva micro-analítica (Brey, 2003).

Entre los métodos empíricos empleados, se distingue el análisis documental aplicado en el examen de las fuentes consultadas, tales como actas capitulares, prensa de la época y expedientes de los archivos españoles y estadounidenses. También se emplea el análisis de contenido, que permite la interpretación y comprensión tanto de las fuentes ya referidas, como de las teóricas, así como el análisis historiográfico y la triangulación de fuentes. La combinación de dichos métodos posibilitó recopilar, procesar y ordenar la información para este trabajo.

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Transferencia tecnológica e infraestructuras sociotécnicas. Entre la agroindustria y el puerto.

Hacia 1830, el asentamiento ostentaba el título de villa de Cienfuegos, otorgado el año anterior, en virtud del crecimiento acelerado bajo el influjo del universo de la plantación esclavista, ya perfilado como el eje para el desarrollo del enclave centro-sureño. La confluencia de capitales trinitarios, habaneros y matanceros junto al activo contrabando de esclavos posibilitaron el despegue productivo agro-azucarero verificado entre 1835 y 1855. La importante acumulación de capitales provenientes de la actividad comercial viabilizó el auge, en cantidad y calidad, de las sociedades mercantiles a partir de la década de 1860, que incluía además de la importación y exportación de mercancías, la refacción de la zafra, la consignación de buques, el crédito bancario y también hacia finales de la centuria aumenta ostensiblemente la propiedad

azucarera en manos de estos comerciantes banqueros (García, 2021).

Desde entonces y hasta bien entrado el siglo XX la burguesía comercial polivalente se afianzará como el sector más dinámico y poderoso de la vida regional. Bajo los intereses de estos, con sus capitales y a su ritmo marchará -en lo fundamental- el proceso de modernización en la comarca centro-sureña, siempre en íntima interdependencia con el desarrollo de la plantación azucarera esclavista. Progresivamente, pero con celeridad, el puerto cienfueguero se convierte en el agente primigenio de la región -aunque no el único- para la entrada de los flujos modernizadores, en la misma medida en que aumentaba la exportación del dulce y sus derivados. Así, la rada acentuaba su condición de frontera geográfica y cultural, punto de partida y de llegada, de intersección de rutas comerciales, y como zona de confluencia de ideas, valores y tecnologías foráneas. Bajo el auge de la producción mercantil regional el puerto amplió rápidamente su *foreland* o zona de influencia externa que consolidó sus vínculos con la economía-mundo moderna, lo cual permitió imprimir un ambiente cada vez más cosmopolita y de interés por la novedad, que influiría a su vez en la transformación de su *hinterland* o zona de influencia interna.

En los años siguientes, los procesos de transferencia tecnológica que vendrán, serán facilitados por los beneficios de la propia actividad comercial exportadora e importadora y a ella servirán en primer lugar. La infraestructura tecnológica extenderá y diversificará su capacidad modernizadora de modo que no solo contribuirá al esplendor económico-comercial regional, sino también modificará de una u otra manera el resto de los ámbitos, incluida la vida cultural que comenzará a experimentar la ciudad³ y su comarca a partir del permanente contacto con las realizaciones de la modernidad capitalista.

La navegación a vapor fue un sistema tecnológico que cumplió importantes funciones como agente modernizador de la sociedad regional cienfueguera. Estuvo presente ya desde la década de 1840 y dos décadas más tarde afianzó su presencia en la región. En la rada sureña atracaron primero los vapores de ruedas y luego los artefactos de hélice. Los cascos de los buques pasaron de ser hechos de madera a fabricarse de hierro y posteriormente acero, tal y como evolucionó esta tecnología en el mundo. Tales mejoras técnicas en cuestiones de diseño, funcionamiento y estructura maximizaron su influencia en la actividad económico-comercial y contribuyeron a

3 Aunque no es hasta diciembre de 1880 cuando Cienfuegos recibe el título de ciudad, ya hacia 1860 posee los elementos fundamentales de sus funciones ciudadanas (Martín, 2019)

transformar tanto el paisaje portuario como la dinámica regional. Ello se hace particularmente evidente a partir de 1866, en que comienza a prestar servicios la empresa naviera “Menéndez y Compañía” y logra adueñarse de la navegación de cabotaje y transportación nacional al desplazar al resto de la competencia (Padrón, 2022).

En el aspecto organizativo, el desarrollo de la navegación a vapor y su integración a la infraestructura sociotécnica de la sociedad regional cienfueguera precisó de un grupo de aseguramientos tales como la construcción de nuevos muelles y astilleros, acompañados de operaciones de limpieza, dragado y calado de la bahía. Un elemento modular lo constituyó el establecimiento, Junto a la sociedad naviera aludida, de otras compañías de navegación a vapor tanto para la navegación interior, el cabotaje nacional por la costa sur de Cuba y líneas internacionales de vapores, así como consignatarios de buques que facilitaban sus gestiones.

No debe asombrar, por lo tanto, que ya desde 1875 se estableciera una línea regular directa de vapores que enlazaba a Cienfuegos con el Puerto de Nueva York donde confluían la mayoría de las exportaciones cubanas. La empresa naviera *Ward Line* ostentaba prácticamente el monopolio del tráfico comercial con el vecino del norte. Otras líneas de vapores conectaban, asimismo a la región centro-sureña con los puertos más importantes de la geografía insular. El barco de vapor se erigió, aún en mayor medida que el puerto mismo, en espacio de frontera donde interactuaban activos tangibles e intangibles; materiales o espirituales: personas, mercancías, maquinarias, mensajes, ideas, enfermedades, o valores. Más allá de la importante contribución realizada por la navegación a vapor tanto a la dinámica económico-comercial como a la consolidación de la actividad político-militar, sus efectos modernizadores se extendieron al ámbito de la vida cotidiana, el ocio, la urbanización y la diferenciación social (Padrón, 2022).

El crecimiento económico experimentado, tuvo su lógico correlato en el orden socio-demográfico y cultural, fundamentalmente a partir de la década de 1840 y durante el gobierno liberal de Ramón María de Labra. Bajo su mandato se promueve la creación de nuevos colegios, teatros, sociedades de recreo y se introduce el alumbrado público de aceite en la población, como un paso adelante en el proceso urbanizador (Rodríguez & Simó, 2019).

La estructura clasista-estamental de la ciudad, como la del resto de la Isla, estaba jerarquizada en blancos, “libres de color” y negros esclavos. Sus clases sociales estaban integradas por la burguesía agro-manufacturera, una pujante burguesía comercial -que comienza su auge

como se refirió, a partir de la década de 1860-, gran cantidad de medianos y pequeños comerciantes, profesionales, dentro de ellos una considerable intelectualidad técnica, artesanos de todo tipo y manifestación, y esclavos. Durante esta etapa, se produjo asimismo un incremento significativo de la población y particularmente de las capas medias, entre las que se contaban médicos, abogados, periodistas, maestros, entre otros representativos de las denominadas profesiones liberales. La presencia y actividad del estamento profesional imprimió un dinamismo a la sociedad regional y particularmente a la joven ciudad que se expresó en la cantidad y calidad de las instituciones educativas y culturales, la prensa, espacios de sociabilidad y espectáculos teatrales (Sánchez, 2021).

El ferrocarril: otro agente activo de la modernización regional.

El hito modernizador más importante de la primera mitad de la centuria en el occidente de la Isla fue sin dudas el ferrocarril. Su introducción en 1837 se erige en la gran solución a los largos estudios y preocupaciones viales de la oligarquía criolla desde la generación de Arango. La región centro-sureña no queda demasiado tiempo a la zaga: la terminación entre 1851 y 1860 del ferrocarril Cienfuegos-Villa Clara completa la primera gran ruta del camino de hierro a la región cienfueguera bajo las ingentes necesidades del acelerado crecimiento azucarero regional. Su incorporación significó como en todo el occidente y centro de la Isla- la última “vuelta de tuerca” entre el crecimiento cuantitativo y el inicio de la verdadera transformación cualitativa de la manufactura azucarera cienfueguera. Fue otro poderoso agente de la modernización que contribuiría a reconfigurar la vida económica, social y cultural del centro-sur cubano.

El influjo del camino de hierro en la sociedad regional cienfueguera fue, sin dudas, significativo por su potencial transformador. La posibilidad de una transportación más fácil y rápida de los productos del dulce hacia el puerto permitió la expansión azucarera hacia los territorios situados al norte de la villa cabecera como Cartagena, donde se desarrolló un importante núcleo productor de azúcar. En el curso de unos pocos años la región centro-sureña quedó enlazada con la de Villa Clara y todos los pueblos intermedios. En esta etapa fue establecida también la conexión con la jurisdicción de Sagua la Grande por el ramal lajero. Años más tarde, en diciembre de 1871, Cienfuegos quedaría también enlazada con la Habana a través del ramal Colón-Santo Domingo-Lajas.

El ferrocarril de vía estrecha o portátil, fue fundamental tanto en la transportación de la caña a la fábrica como de las mercancías y pasajeros hacia el interior de las zonas

ganaderas y productoras. Este sistema contribuyó a explotar gran cantidad de tierras, obtener altos volúmenes de materia prima en poco tiempo, elevar la producción, y desde luego, incrementar las ganancias. La variante portátil resultó una vía de comunicación de gran importancia entre las zonas azucareras, que conectaba asimismo con la vía hacia la rada cienfueguera.

La formación de nuevos asentamientos y el crecimiento de otros, como resultado del accionar del ferrocarril en la jurisdicción, pone de relieve la influencia de esta tecnología en la movilización de la fuerza de trabajo, el poblamiento y el desarrollo de los núcleos urbanos. La necesidad de fuerza de trabajo, capacitado o no, para la ejecución de las obras ferroviarias, contribuyó a que en la jurisdicción se diversificase la procedencia nacional, étnica y cultural de sus pobladores. De este modo junto a la mano de obra cautiva, participaron trabajadores asiáticos y yucatecos llegados en condición de semi-esclavitud. Estos de un modo u otro también tributaron al crisol de culturas que forjó la identidad cienfueguera y cubana en la segunda mitad del siglo XIX.

De acuerdo al criterio de la investigadora cienfueguera Nereyda E. Moya Padilla: "A la movilidad social que la tecnología impuso, a la modernidad en las formas de viajar y comunicarse, se unen en los marcos de nuestra región, los aportes que esta implementación produjo en el proceso de urbanización" (Moya, 2006, p.11) En efecto, la formación de nuevos asentamientos y el crecimiento de otros, como resultado del accionar del ferrocarril en el ámbito regional es otra de las transformaciones acontecidas. Los casos más significativos lo constituyen el Paradero de Camarones, Palmira y el poblado de Cruces o Las Cruces, erigidos y desarrollados a partir de las necesidades de la actividad ferroviaria. En el caso de Cruces para 1878, como resultado de la prosperidad asociada al ferrocarril, adquirió el estatus de término municipal.

En torno a las estaciones de viajeros se construyeron calles, almacenes, paseos, edificios cívicos y domésticos, calzadas y plazas, que permitían al viajero de otras comarcas realizar sus gestiones en un mismo espacio, de modo que el ferrocarril también tributa al espíritu cosmopolita que distinguiría a la región y su ciudad en las siguientes décadas (Moya, 2006). Las personas, sus propósitos e ideas, encontrarán en el camino de hierro un medio para sobrepasar sus límites espaciales habituales y relacionarse y alternar con "el otro", rasgo típico del ideal de la modernidad.

Los rieles llevaron y trajeron lo mismo bocoyes de azúcar que elencos teatrales o equipos de béisbol. La comunicación con Santa Clara, Sagua la Grande o la propia

Habana, permitió un intercambio que, sin lugar, a dudas enriqueció la vida cultural de la urbe sureña y viceversa- e influyó en las realizaciones posteriores que en este ámbito acontecieron durante las décadas siguientes. Semejante auge, impulsado en buena medida por el ferrocarril permite explicar que desde 1873 a Cienfuegos se le reconozca como "La Perla del Sur", lo que supuso, sin dudas un signo distintivo dentro del conjunto de las ciudades cubanas de la época.

La consolidación de la infraestructura sociotécnica para el despegue azucarero finisecular cienfueguero.

Con el avance del ferrocarril y el incremento de la actividad comercial en la ciudad las vías férreas se extendieron hacia el puerto. Como enclave azucarero en expansión, Cienfuegos fortalece y refuncionaliza su sistema logístico de modo tal que se redujesen los costes y tiempos de traslado de las mercancías en ambas direcciones entre el muelle y la fábrica. A su vez, precisa de una infraestructura portuaria capaz de gestionar un creciente volumen mercantil que, como ya fue referido, se había desarrollado con el incremento de las operaciones de la navegación a vapor, a partir de la década de 1860.

Al servicio de los comerciantes locales, se construyó un ramal en la calle Dorticós para facilitar el acceso a los muelles y almacenes cercanos. Aunque el puerto constituía desde mucho antes, una pieza clave en el crecimiento regional, la sinergia con el camino de hierro y el fomento de instalaciones destinadas al almacenamiento de productos le impregnó una intensidad sin precedentes a su actividad.

Las casas comerciales radicadas en el puerto -mayoritariamente compuestas por capitales hispanos, con predominio asturiano- estaban debidamente equipadas y empleaban una infraestructura similar a las que funcionaban en las principales radas de la Isla. Los enormes almacenes y tinglados estaban situados en el litoral o en lugares más alejados, pero por lo general en la periferia portuaria. Como fue referido, las líneas ferroviarias enlazaban estos con los muelles privados de las compañías y muchas veces, atravesaban incluso su interior, lo cual agilizaba de modo significativo la carga, descarga y trasiego de la mercancía (García, 2021).

De este modo, cuando en 1879 comenzaron a desplegarse en la agroindustria las transformaciones, que merced a su magnitud y ritmo vertiginoso, distinguieron el proceso de concentración/centralización en la comarca, lo hacían en un contexto logístico propicio para su éxito. La tendencia predominante fue la transformación de los antiguos ingenios en modernos centrales que absorbieron las fábricas vecinas, al no poder completar estas la necesaria

modernización. Fueron inicialmente 13, los colosos que, tal y como afirma la prestigiosa revista de la época *The Louisiana Planter and the Sugar Manufacturer*, pudieron contar con “las más modernas, poderosas y adelantadas maquinarias” (Rivera, 2022, p. 35) que los situaron entre los más importantes de Cuba.

En el tránsito de ingenio a central, además del ferrocarril, los equipos que marcaron la diferencia fueron los grandes evaporadores al vacío y las centrífugas. Ambos rompieron el esquema de la antigua manufactura e hicieron posible la gran industria, al facilitar la ruina de los pequeños productores y aumentar ostensiblemente la demanda de materia prima. En la región cienfueguera este proceso no se hizo de modo uniforme y en cada caso concreto adopta diferentes modalidades, pero sí implica necesariamente la renovación tecnológica de todas las etapas del proceso productivo.

Las etapas previas (extracción, fabricación, depuración y generación de vapor) se transformaron con la adquisición de modernos artefactos para la extracción del jugo de caña: quebrantadoras, remoladoras o desmenuzadoras de las marcas *Krajewski*, *Pesant*, *Five-Lille* o *West Point* entre otros. Estos equipos no solo aumentaron la capacidad y el ritmo de la molienda; también comenzaron a extraer el máximo de jugo a la gramínea. Los quemadores de bagazo verde de los tipos *Godillot* o *Cook*, garantizaban que la fibra de caña resultante se aprovechara en las calderas *Babcock and Wilcox*, cada vez más empleadas en la región y que proveían el vapor necesario para la fabricación del azúcar.

Una vez extraído el guarapo entraba en juego la etapa de fabricación que contemplaba primero la purificación, luego la evaporación y cristalización, que se completaba más tarde con el centrifugado. Para ejecutar estos procesos los centrales sureños habían sido equipados con calentadores de guarapo, defecadoras, filtros, evaporadores de triple y cuádruple efecto (sistema *Rillieux*), que incluían equipos auxiliares e instrumentos de medición como termómetros, manómetros o barómetros. En los tachos y bombas al vacío, en los que también predominaba la marca *Rillieux*, se obtenía la masa cocida que luego se enviaba a centrifugar para separar el azúcar de las mieles (Rivera, 2022).

Debe aclararse además que, si bien era técnicamente posible producir azúcar refino, continuaba produciéndose crudo, aunque de mayor calidad, pues constituía una demanda inflexible de nuestro principal mercado: el norteamericano. El azúcar de centrífuga comenzó a generalizar desde la década de 1880 otra mejora tecnológica: el saco de yute, que sustituyó paulatinamente a bocoyes y cajas.

Los sacos hicieron más costeable, seguro y ágil el trasiego del producto final, aunque no existía aún una norma fija respecto a su peso que oscilaba entre 200 y 325 libras (Rivera, 2022).

El componente sociotécnico del azúcar cienfueguero que se modernizaba, implicó también, como es sabido, la división social del trabajo entre la fase agrícola y la industrial, que resolvió el problema del abasto de caña a los nuevos centrales. En la primera fase surge la figura del colono y en la segunda, la tecnificación en gran escala demanda la desaparición de la fuerza de trabajo esclava dentro del proceso productivo y con ello trajo aparejada la transformación social más profunda de la etapa: la abolición de la esclavitud.

Simultáneamente, con el incremento de la mano de obra libre, aumentará también la migración técnica, esto es, de fuerza de trabajo calificada que recibió la comarca durante estas décadas. Bajo el término *Maquinista* fueron considerados indistintamente y con independencia de su nivel de calificación: operadores ferroviarios, fabricantes de molinos, herreros, químicos, maestros puntistas, ingenieros y otros artesanos (Preteel & Fernández, 2013). Estos expertos, procedentes de variadas nacionalidades resultaron vitales para operar y mantener en óptimas condiciones los distintos sistemas tecnológicos recién transferidos, de modo que ante la falta de habilidades en los trabajadores nativos afianzaron con su *know how* la funcionalidad y eficiencia de los sistemas tecnológicos que tenían a su cargo y de paso le dieron un carácter más cosmopolita a la vida regional, habida cuenta de que buena parte de estos residieron en la Isla por largo tiempo.

En la principal agroindustria de la Isla, el tránsito modernizador de ingenio a central implica gradualmente la racionalización en gran escala del proceso productivo, donde en todas sus áreas se incrementaron las cuotas de previsión y cálculo, redefiniéndose técnicamente de antemano los fines o productos a obtener. La modernización azucarera ajustó la agroindustria cienfueguera y cubana a las necesidades del mercado capitalista y consolidó la dependencia tecnológica, económica y -en consecuencia- política de la Isla hacia los Estados Unidos.

Para el azúcar y más allá del azúcar: otros agentes claves de la modernización regional.

Las necesidades, voluntad de poder y el capital de la burguesía comercial polivalente promovieron no solo las profundas transformaciones que marcaron el proceso de concentración y centralización al interior de las plantaciones e instalaciones fabriles cienfuegueras. También impulsaron, más allá de estas, nuevos procesos de transferencia tecnológica que complementaron entre 1860 y 1890 el

complejo sociotécnico portuario como avanzada exportadora de la agroindustria azucarera regional. Sin este sistema el dulce cienfueguero hubiera perdido rentabilidad y competitividad en los mercados internacionales, con énfasis en el norteamericano (Domínguez, 2023). Además del puerto, el ferrocarril, los almacenes y la navegación a vapor, el proceso modernizador reforzaría el sistema logístico del azúcar cienfueguero también con el alumbrado de gas (1857-1860), el cable telegráfico submarino (1875), el teléfono (1882) y más tarde con la generación de electricidad para el alumbrado y otros propósitos (1890).

El alumbrado de gas resultó un eficaz complemento para la realización de operaciones portuarias nocturnas y para garantizar la seguridad de la mercancía tanto dentro del ingenio o central, como en el muelle, los almacenes y tinglados de las sociedades mercantiles (Rodríguez & Simó, 2019). El cable telegráfico submarino permitió a los comerciantes regionales romper tempranamente las barreras espacio-temporales existentes hasta entonces para negociar sus mercancías a distancia y con rapidez, entre otras muchas posibilidades. Como infraestructura sociotécnica se erigió en un puente expedito, permanente, ágil y multidireccional hacia los flujos modernizadores que desde Estados Unidos y el mundo occidental penetraron con diversos fines, a distintos niveles y en diferentes ámbitos y sectores en la sociedad regional cienfueguera. Tales flujos generarían al mismo tiempo posibilidades y límites, beneficios y amenazas, que contribuyeron a modelar material y espiritualmente el espacio regional al centro-sur de Cuba.

La introducción de la telefonía en la década de 1880 cumplió las mismas funciones, pero limitada aún en su alcance, se orientó a viabilizar las comunicaciones locales e intrarregionales, que gradualmente permitieron enlazar los distintos enclaves rurales, las instalaciones fabriles, oficinas de las casas comerciales, la aduana, los almacenes, etc. (Rodríguez & Casanova, 2023). Desde entonces, los teléfonos conjugan el poder de actuar a distancia de otros sistemas como el propio cable telegráfico submarino, con la flexibilidad y la afectividad características de la conversación verbal. Tales rasgos convirtieron a la telefonía, en la medida en que evolucionaba organizativa y técnicamente, en un soporte importante de la modernización con profundas implicaciones para la integración nacional y regional.

La generación de energía eléctrica mediante dinamos, empleados inicialmente para alumbrado, comenzó a extenderse hacia la década de 1890 promovido también por prominentes propietarios de la región como la familia Terry, Castaño, Goytizolo, entre otros. Su implementación en el alumbrado de las fábricas de azúcar, acompaña y contribuye a la vertiginosa transformación de la agroindustria

en la región. No tardaría, sin embargo, dentro del entorno citadino y regional en iluminar primero el interior de teatros como el "Tomás Terry", casas, negocios e instituciones, para extenderse luego al alumbrado público en un despliegue en el que termina imponiéndose al alumbrado de gas. En las primeras décadas del XX, la electricidad se emplea también en las industrias citadinas y como fuente para la motricidad de los modernos tranvías que comenzaron a circular en la urbe.

A tenor de lo antes referido, se considera que el auge cienfueguero finisecular fue sustentado en una infraestructura sociotécnica que rebasa la tríada azúcar (agroindustria-ferrocarril- puerto) usualmente mencionada por la historiografía contemporánea sobre la región. Si bien el ferrocarril y el puerto constituyeron pilares sin los cuales no hubiera sido posible la vertiginosa transformación, el andamiaje que sirvió al despegue productivo del azúcar cienfueguero fue aún más sólido y complejo, pero también tuvo un impacto modernizador multidimensional que se extiende incluso más allá de la realidad regional. Cada uno de los sistemas tecnológicos aludidos, combinados o por separados, influyeron en la transformación de otros sectores económicos, en la jerarquización social, las relaciones de poder, la urbanización, la cultura en todas sus manifestaciones y en la vida cotidiana. Merced a la interacción entre ellos, las bondades, pero también los lastres que la modernidad cargaba consigo calaron de modo particular los distintos ámbitos de la sociedad regional cienfueguera.

La ciudad y su aspecto, fueron modificándose a la par del desarrollo azucarero regional: primero, por la transformación radical que la geografía portuaria y citadina recibieron para asegurar el trasiego mercantil hacia y desde el puerto. En segundo lugar, porque la prosperidad azucarera, las fortunas acumuladas y las innovaciones tecnológicas sirvieron como condición de posibilidad no solo para transformar directa o indirectamente la fisonomía de la urbe. También modificaron las instituciones, actividades, modos de relación, ideas y costumbres. Por tales razones, la urbe centro-sureña se considera el primer y excepcional ejemplo de un conjunto arquitectónico representativo de las nuevas ideas de modernidad, higiene y orden, en el planeamiento urbano desarrollado en América Latina durante el siglo XIX (Martín, 2019)

En correspondencia con la bonanza económica experimentada y los flujos modernizadores introducidos y generados a través de su infraestructura sociotécnica entre 1880 y 1902 la ciudad vivió décadas de esplendor que se reflejaron en su patrimonio arquitectónico y en su desarrollo cultural. Los progresos citadinos quedaron reflejados en dos planos confeccionados en 1879 y 1887 respectivamente por el distinguido agrimensor público Adolfo García

Barrera. El último de estos documentos no solo marca pautas para la urbanización de Cienfuegos en el último cuarto del siglo XIX, sino que describe de forma prolija sus instalaciones: plazas, paseos, iglesias, bancos, almacenes, muelles, pequeñas industrias, sociedades, enclaves de servicio para el alumbrado y las comunicaciones, la estación del ferrocarril, hospital, sanatorios, asilos, entre otras. Ello constará como evidencia gráfica del apogeo modernizador, pero funciona asimismo como la estructura base de la ciudad en el siglo siguiente (Martín, 2019).

Telefonía y nuevo siglo en la región cienfueguera: Infraestructura sociotécnica extendida y soberanía limitada.

Sin lugar a dudas, los crecientes vínculos económico-comerciales y culturales establecidos con Estados Unidos de América a lo largo de la centuria resultaron decisivos tanto en la articulación gradual de la infraestructura sociotécnica, como en la entrada y reproducción de los flujos modernizadores a la región centro-sureña. En la comarca, como en el resto de la Isla, tanto la ideología como la cultura material y simbólica norteamericanas no se manifestaron como imposiciones lineales o unilaterales, antes bien, fueron resultado de un complejo proceso de negociación, en el cual muchas de sus más importantes proposiciones fueron abrazadas por los cubanos como afirmaciones de progreso, que ofrecían la promesa de una vida mejor.

Con el nuevo siglo, la región cienfueguera, continuó de lleno y sin interferencias en el proceso modernizador que consolidó a la Isla como una pieza de importancia en la estrategia geopolítica de los Estados Unidos. Al iniciar la etapa republicana, los comerciantes banqueros continuaron siendo el pujante sector que mantuvo la tendencia ascendente de la economía regional. La presencia española continuó representando el etnos mayoritario en el ramo comercial-bancario, liderado aún por los asturianos. Ello contrastaba con la tendencia creciente en otras regiones de la Isla donde el capital norteamericano se consolidaba rápidamente (García, 2021).

Uno de los ámbitos en los que se expresaron con particular claridad las tensiones entre el proceso modernizador de la sociedad y las limitaciones a la soberanía nacional bajo el control estadounidense, fue en el de la telefonía y su expansión por la región. La creación en 1909 de la *Cuban Telephone Company*, empoderada por la autorización presidencial, para monopolizar el servicio telefónico en la Isla por tiempo indefinido, supondría un cambio tecnológico significativo que transforma también la organización y funcionalidad del servicio telefónico a corto y mediano plazos en la región.

La inauguración del servicio telefónico automático en la Habana (1910) y Cienfuegos (1911) sitúa a ambas ciudades como abanderadas de esta tecnología en el mundo. Al año siguiente, Cienfuegos estrenaba el servicio de larga distancia con la Habana. Una vez más las necesidades de la élite económica local y el capital estadounidense influirían en el despliegue de la renovación tecnológica, que acelera el ritmo de la vida regional en todos los órdenes. En abril de 1921 se alcanza un nuevo peldaño en este sentido: se inaugura la comunicación directa de la Capital con Estados Unidos mediante el enlace del cable telefónico submarino (Rodríguez & Casanova, 2023).

El ejemplo de la telefonía permite apreciar como el espíritu y las realizaciones de la modernidad se extendían gradualmente por la región, pero a costa de grandes cuotas de soberanía. Ello confirma la tesis de que las infraestructuras sociotécnicas actúan como leyes: crean tanto oportunidades como límites y promueven algunos intereses a expensas de otros.

A partir de entonces la telefonía operaría esencialmente como una herramienta más de control político del capital estadounidense y la oligarquía doméstica sobre la economía y la sociedad cubanas. La región cienfueguera no constituyó, desde luego, la excepción a esta realidad y hacia 1930 los conflictos entre la compañía y su ya considerable lista de usuarios escalarían por las altas tarifas de sus servicios, con lo cual añadirían un foco de tensión más en la región para el proceso revolucionario que sacudió a partir de entonces a toda la Isla.

En las libertades y el confort que tanto la telefonía, el cable telegráfico submarino, el ferrocarril u otros sistemas tecnológicos ofrecían amparados en la ideología del progreso, se deslizaban de manera mucho menos evidentes las trabas que limitaban el despliegue de la dimensión emancipatoria de la modernidad. La voluntad de los grupos de poder externos o internos, de un modo u otro, se encontraba codificada en las infraestructuras sociotécnicas desplegadas y entrelazadas. El control se ejercía a través de sus capitales, de las partes y piezas, el personal técnico y su *know how* importados, del cálculo y la previsión del flujo circulante a través de estos, o de quiénes podrían acceder o no a sus beneficios, y hasta dónde podrían llegar.

Con el fin de la bonanza generada por la Primera Guerra Mundial y el advenimiento de la crisis del sistema neocolonial, a partir de la década de 1920 la idea de la modernidad a la "americana" se revela como un modelo inalcanzable. La modernización servía a intereses extranjeros que impedían capitalizarla en función de un desarrollo autóctono, así que el intento degeneró -como en buena parte

de los territorios coloniales o postcoloniales- en una modernidad incompleta, sesgada, superficial y demasiado expuesta a los embates y decisiones tanto del norte como del resto de los grandes centros de poder internacional.

Así, en pocos años, Cuba se plantearía la necesidad de un proyecto alternativo que permitiese al país incorporar la modernidad para sí. La nueva generación que entra en la escena pública en esos años reasumiría consciente y progresivamente el proyecto martiano a partir de la década de 1930 como punto de partida para lograr tales propósitos.

CONCLUSIONES

Las infraestructuras sociotécnicas se construyeron y desplegaron como un producto de los valores, las prácticas, las ideologías y los discursos de la modernidad. Simultáneamente, aquellas han producido y reproducido la condición moderna y se han convertido en sus tejidos conectivos y sistemas circulatorios. La co-construcción entre modernidad y tecnología puede corroborarse al examinar infraestructuras históricas asociadas al alumbrado, el transporte, las comunicaciones, entre otras muchas.

Entre 1860 y 1920 la región centro-sureña de Cienfuegos, experimentó un vertiginoso crecimiento económico, asociado a un manifiesto desarrollo urbanístico y cultural. Las necesidades y posibilidades de la burguesía comercial polivalente promovieron procesos de transferencia tecnológica. Ello permitió la articulación gradual, en torno a la agroindustria azucarera, de una infraestructura sociotécnica cada vez más robusta y compleja que trascendió en buena medida la tríada azúcar-ferrocarril-puerto, frecuentemente empleada por la historiografía regional.

Integrados a los tres pilares referidos, otros sistemas tecnológicos como la navegación a vapor, el alumbrado de gas, el cable telegráfico submarino, la telefonía o la generación de electricidad, resultaron agentes activos de la modernización regional. De ahí, que no solo lograron maximizar la competitividad del azúcar cienfueguero en los mercados internacionales, con énfasis en el estadounidense. Los flujos modernizadores generados por la infraestructura sociotécnica desplegada alcanzaron un impacto multidimensional e influyeron también en la transformación de otros sectores económicos, en la jerarquización social, las relaciones de poder, la urbanización, la cultura en todas sus manifestaciones y en la propia vida cotidiana.

Con el nuevo siglo, en la región cienfueguera -como en toda la Isla- se hizo evidente que, junto a las posibilidades y el confort que las infraestructuras referidas generaron

en cualquiera de los ámbitos de la vida como importantes afirmaciones de progreso, también venían incorporadas importantes trabas y limitaciones a la soberanía nacional. Tecnologías como la telefonía fueron empleadas, en mayor o menor medida como herramientas de control político por parte de Estados Unidos, por lo que revelaron una modernidad sesgada, epidérmica y dependiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beira, E., & Feenberg, A. (Eds.). (2018). Technology, Modernity, and Democracy. Essays by Andrew Feenberg. *Rowman & Littlefield International Ltd.* <https://www.sfu.ca/~andrewf/Technology%252c%20Modernity%252c%20and%20Democracy.pdf>
- Bijker, W., Hughes, T. P., & Pinch, T. (Eds.). (2012). The Social Construction of Technological Systems. *New Directions in the Sociology and History of Technology* (Aniversary Edition). MIT Press. https://monoskop.org/images/1/1f/Bijker_Hughes_Pinch_edds_The_Social_Construction_of_Technological_Systems._New_Directions_in_the_Sociology_and_History_of_Technology_no_OCR.pdf
- Bijker, P. (2003). Theorizing Modernity and Technology. *In Modernity and Technology* (pp. 33–72). MIT Press. <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/porta/5603627/Theorizing+Modernity.pdf>
- Domínguez Cabrera, D. (2023). Almacenes «azucareros» en el puerto de La Habana, 1840-1880. *Pasado y Memoria*, 26(26). <https://doi.org/10.14198/pasado.21742>
- Dussel, E. (2012). El encubrimiento del otro. Hacia el origen del "mito de la modernidad". Editorial Docencia. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/otros/20111218114130/1942.pdf>
- Edwards, P. (2003). Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Sociotechnical Systems. *In Modernity and Technology* (pp. 185–226). MIT Press. <https://direct.mit.edu/books/edited-volume/2674/chapter-abstract/86413/Infrastructure-and-Modernity-Force-Time-and-Social?redirectedFrom=fulltext>
- Fernández Prieto, L. (2023). Ciudades del conocimiento en el Caribe de plantación esclavista: Una mirada desde Cuba. In Globalización y ciudad en el Caribe (1750-1870). *Editorial Unimagdalena*. <https://digital.csic.es/handle/10261/308377>
- García Rodríguez, A. (2021). Asturianos en Cienfuegos: Rasgos de una colectividad regional (1860-1930). Editorial Mecenás.
- Giddens, A. (1990). The consequences of modernity. Stanford University Press. <https://voidnetwork.gr/wp-content/uploads/2016/10/The-Consequences-of-Modernity-by-Anthony-Giddens.pdf>

- Martín Brito, L. (2019). Cienfuegos, una perla ilustrada y moderna. In Cienfuegos, la perla de Cuba. *Ediciones Polymita S.A.*
- Martucelli, D. (2021). Problematizaciones de la modernidad y de la modernización en América Latina. Desarrollo Económico. *Revista de Ciencias Sociales.*, 60. (232). <https://revistas.ides.org.ar/desarrollo-economico/article/view/103>
- Moya Padilla, N. (2006). La identidad cultural y el desarrollo tecnológico de Cienfuegos. (1850-1898). *Universosur*. <https://isbn.cloud/9789592571013/la-identidad-cultural-y-el-desarrollo-tecnologico-de-cienfuegos/>
- Naranjo Orovio, C., González Ripoll, Ma. D., & Ruiz de Arbol Moro, M. (Eds.). (2020). El Caribe: Origen del mundo moderno. *Doce Calles S.L.* https://www.researchgate.net/publication/345993152_El_Caribe_Origen_del_mundo_moderno
- Padrón Acosta, J. L. (2022). La navegación a vapor en la sociedad regional cienfueguera (1866-1898) [*Tesis en opción al título académico de Máster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*]. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".
- Pretel, D., & Fernández de Pinedo, N. (2013). Technology Transfer and Expert Migration in Nineteenth Century Cuba. *European University Institute Max Weber Programme*. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/663393>
- Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. In La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas (pp. 201-246). *Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO)*. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20140507042402/eje3-8.pdf>
- Rivera Hernández, V. M. (2022). El sistema tecnológico asociado a la agroindustria azucarera y sus nexos con la sociedad regional cienfueguera (1879-1901). [*Tesis de Diploma*]. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez."
- Rodríguez Orrego, V. E., & Casanova Hernández, C. M. (2023). Modernidad, tecnología y región. La telefonía y su impronta en el centro-sur cubano (1882-1930). *ArtefaCToS*, 12(2). <https://doi.org/10.14201/art2023.29197>
- Rodríguez Orrego, V. E., & Simó Hernández, A. (2019). Vencer la noche en Fernandina de Jagua. El alumbrado público de gas en Cienfuegos (1857-1890). *Revista Revolución y Cultura, época* 2(2). http://www.ryc.cult.cu/media/Revista/RyC_2-2019/Wm30IN9.pdf
- Sánchez Gálvez, S. (2021). *Historia de la masonería en una ciudad cubana*. Cienfuegos (1819-1902). Editorial Universosur.