

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

MAESTRÍA EN HISTORIA ECONÓMICA Y DE LAS POLÍTICAS
ECONÓMICAS

TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACIÓN

La restricción energética en la Argentina de la era del
carbón. 1860-1907

AUTOR: RUBÉN OSCAR CALIGARI

DIRECTOR: DR. MARCELO N. ROUGIER

JULIO DE 2021

Índice

Resumen	2
Introducción.....	3
Presentación del Problema de Investigación.....	3
Antecedentes	5
Marco teórico de referencia	8
Metodología.....	10
Organización de la tesis	11
Capítulo 1: Acceso a la energía en el centro y la periferia.....	15
1.1 La revolución de la energía.....	15
1.2 La era del carbón.....	18
1.3 Inglaterra: Un imperio con reservas gigantes	22
1.4 Carbón y desarrollo en países de la periferia	28
Capítulo 2: Argentina en la era del carbón	39
2.1. Contexto socioeconómico: El modelo agroexportador.....	39
2.3. Intentos de diversificación productiva: Energía y minería	49
2.4. Energía eléctrica y un nuevo paradigma industrial.....	59
Capítulo 3: La era del petróleo	65
3.1. Pioneros y emprendedores	65
3.2. Rockefeller y el trust Standard Oil.....	66
3.3. El petróleo en el resto del mundo	72
3.4. Argentina en la era del petróleo: Los pioneros	76
3.5. Primera explotación industrial de petróleo en Argentina	79
Notas finales	87
Bibliografía.....	95

Resumen

En este trabajo se analiza la dinámica del abastecimiento energético en Argentina en el período de la organización nacional y hasta 1907, año en que una misión del estado descubre petróleo. Es el período de auge del modelo agroexportador y el foco inicial es el suministro de carbón, el combustible de la época que solo se explotaba marginalmente en el territorio y cuyas importaciones desde Inglaterra se integran fluidamente al modelo. Con el desarrollo del ferrocarril y la incorporación de la electricidad las industrias pioneras adoptan formas modernas de organización al tiempo que se acentúa la dependencia energética. El análisis comparado muestra la influencia del acceso a reservas de carbón de calidad en el desempeño de países centrales o periféricos y marca el significado que su carencia tuvo para naciones como la nuestra.

Se estudia también el impacto de la aparición del petróleo como forma dominante de energía, las iniciativas de emprendedores locales que ensayan proyectos de diversificación productiva a partir de la explotación del recurso y la acción del estado que encara el relevamiento sistemático del subsuelo. En particular se analiza el desarrollo de la primera explotación industrial de petróleo en Mendoza que destaca el compromiso progresista de dirigentes y empresarios, aunque fracasará entre carencias estructurales.

El período estudiado atraviesa diversas coyunturas históricas en una investigación multidimensional donde se cruzan e interfieren diferentes categorías, evitando la linealización cronológica que podría dejar de capturar algunas de esas dimensiones. En cada caso se presenta el sistema de relaciones y se dan explicaciones valorativas sobre opciones que pudieron haber influido sobre la realidad respetando cuestiones estructurales y el marco de ideas de la época. Al referirse al potencial de desarrollo económico y social argentino se incluye como limitante el pobre inventario de recursos energéticos disponibles, cuestionando enfoques historiográficos lineales sobre el período que han relegado este aspecto.

Palabras clave: Recursos naturales. Recursos energéticos. Petróleo.

Introducción

Presentación del Problema de Investigación

Progreso y desarrollo, construcciones sociales que orientan las políticas públicas, dependen del suministro sustentable y competitivo de energía. En Argentina, en contraste con la calidad de otros recursos, las fuentes de energía han sido escasas y de difícil acceso, constituyéndose en un límite físico en el período de la organización nacional y durante todo el siglo XIX, el siglo de la revolución industrial y de su símbolo representativo, el ferrocarril, mientras países en otros sentidos análogos eran productores, el nuestro se veía forzado a importar todo el carbón indispensable. Hacia finales del siglo, cuando el petróleo aparece primero como reemplazo del aceite de iluminación para imponerse luego como el combustible líder asociado al transporte automotor y se esbozan los primeros proyectos industrialistas, la dependencia de las importaciones de energía se acentuó a pesar de las iniciativas pioneras en Jujuy y Mendoza y la decidida acción estatal que culminó con los descubrimientos de Comodoro Rivadavia en 1907. El carácter de país importador neto de energía se ha mantenido hasta hoy con breves intervalos de autoabastecimiento, presionando al sector externo de la economía y condicionando la capacidad de respuesta del estado, en tanto, el debate sobre el carácter de los recursos disponibles, la regulación del acceso a ellos y la organización de su explotación en el territorio se fue demorando influenciado por urgencias, presiones sectoriales y otras cuestiones todavía irresueltas. A diferencia de enfoques historiográficos lineales sobre el periodo previo a la Gran Guerra se propone aquí una evaluación del potencial de desarrollo económico y social argentino que incluye la limitación estructural que significaría el limitado inventario de recursos energéticos disponibles.

En el período de la organización nacional -y sobre todo a partir de la llegada del ferrocarril- asegurar el abastecimiento energético se presentaba como una de las cuestiones estructurales a resolver, aunque no lograría instalarse con fuerza en el debate público en momentos en que la economía primaria agroexportadora parecía autosuficiente. Argentina, que desde la colonia no había tenido un desarrollo minero más que incipiente, atravesaría el siglo del carbón insertado en una dinámica compleja que a la vez que acentuaba la dependencia del Imperio Británico postergaba alternativas de desarrollo local. Esta condición, una clara diferencia con otros países periféricos que en ese momento exportaban energía y que ha

merecido poca relevancia en el análisis de la historia económica, se estudiará en este trabajo en el contexto de los primeros análisis sobre la economía de los recursos no renovables en el mundo. Hubo iniciativas pioneras de explotación de recursos minerales, carbón entre ellos, que se identifican y analizan en este trabajo, tanto impulsadas por el estado que veía la debilidad estructural que la dependencia energética significaba para cualquier proyecto de desarrollo como por emprendedores locales y extranjeros imbuidos del espíritu de la época y entusiasmados por las oportunidades en un país con todo por hacer. Fracasarían, tal como se explica en el desarrollo que sigue, ante limitaciones institucionales, ausencia de infraestructura y dificultades para acceder al financiamiento. Las sucesivas crisis que marcaron el período analizado aumentarían las dificultades del sector a la vez que sus efectos se verían agravados por la imposibilidad de satisfacer la demanda creciente de energía.

Tres cuestiones que resultaban periféricas para el modelo agroexportador dominante tomarán relieve al analizar la potencial explotación del recurso minero: Uno, fundamental y que en el análisis de diferentes autores de historia económica ha ocupado un lugar marginal es el carácter de los recursos naturales, cuya escasez y pobre calidad se examinan en este trabajo en un análisis comparativo con otros explotados en la época que permite definir un primer límite estructural frente a modelos alternativos de desarrollo; El segundo, la locación de estos recursos, generalmente en zonas remotas, poco y mal comunicadas y frecuentemente en territorios de débil institucionalización que condicionaba la radicación de emprendimientos complejos; Finalmente, las tensiones entre las provincias y el poder central, todavía no formalizadas por completo y que se verán atravesadas por intereses políticos y corporativos inéditos.

Mientras Argentina se organizaba como nación proyectos pioneros de desarrollo petrolero creaban una nueva industria que cambiaría el equilibrio global dominado por Gran Bretaña entre polémicas que afectarían a las potencias de la época y repercusiones en los países de la región. El análisis de estos cambios en el poder mundial será una introducción necesaria porque estarán presentes en todos los debates una vez que los primeros desarrollos instalan el tema, en particular el papel de la Standard Oil, el actor dominante cuya influencia real y percibida resulta insoslayable.

A partir de reconocer el impacto que el acceso a fuentes energéticas seguras, sustentables y competitivas tiene en desarrollo de los países, en este trabajo se hace un análisis comparado del caso argentino en el período de medio siglo que sigue a la organización nacional, se explican

las complejidades del tema y se lo inscribe en un orden de otro nivel donde se discutían cuestiones centrales del país en formación -poder, representación, instituciones- identificando las ideas rectoras del período en un momento en que en el mundo empiezan los cuestionamientos hacia el estado liberal hegemónico inspirador de la Constitución. Las particularidades de la geología argentina, que contrastan con la prodigalidad del suelo y el clima, se analizan aquí con un detalle que se ha marginado en otros estudios. Se argumentará acerca del rol relevante que el acceso seguro a la energía -en particular la explotación de carbón mineral, el combustible dominante en el mundo en la época- tiene para cualquier modelo de desarrollo y sobre todo en el contexto desafiante de un país periférico.

El período analizado se cierra cuando, tras el fracaso de iniciativas particulares alentadas por las élites que alineaban intereses propios y colectivos en las provincias que serían petroleras, será el estado quien se torne protagonista. Aquí se abre otro debate que tensionará posiciones de los diferentes sectores bajo la común apelación al interés nacional y que disimula defensas corporativas, presiones internacionales y complejidades tecnológicas y de acceso al capital indispensable para la explotación. Ese debate será el objeto de estudio de una próxima tesis.

Antecedentes

Los estudios de historia económica argentina enfocados en energía han derivado principalmente su atención al desarrollo petrolero, los grandes emprendimientos hidroeléctricos y la energía nuclear, propios del siglo XX, con pocas referencias al carbón, en parte porque su provisión desde Gales se inscribe con fluidez y potencia al modelo agroexportador y también porque recién durante la segunda guerra se consigue instalar una explotación carbonífera, si bien marginal, en Rio Turbio. Una excepción destacable en este sentido es el trabajo de Vitelli (1999) que identifica a la dotación apropiada de recursos naturales como base material del desarrollo. Por otra parte, la presencia de la explotación estatal y de la empresa de bandera, YPF, domina de tal manera la literatura que se ha hecho un lugar común en Argentina considerar el descubrimiento de Comodoro Rivadavia en 1907 como el origen de la industria petrolera nacional desconociendo la rica historia previa que incluye emprendedores pioneros y una explotación integral, de nivel tecnológico a la par de los mejores desarrollos de la época, en Mendoza hacia 1886.

La Revolución Industrial y sus derivaciones políticas, sociales y económicas en momentos en que se desarrollan los fundamentos de la ciencia económica han sido objeto de

una intensa producción. Para fijar el contexto histórico y la dinámica internacional en que se inscribe el período aquí analizado se ha seguido a Hobsbawm (2009), en particular sobre el rol que el acceso a depósitos de carbón de calidad desempeñó en el desarrollo interno y en el fortalecimiento del dominio global inglés y a Zinn (2005) en relación con el marco histórico en que se dan los descubrimientos en Estados Unidos y el posterior crecimiento del poder corporativo de la industria. La caracterización de lo que se refiere como ámbito público, políticas públicas y estado se ha tomado de Heller (1942). Estudios sobre acceso a la energía y su significado económico en Chile se han consultado en Arocena (1884), Marín Vicuña (1917) y Mazzei de Grazia (1997), la Memoria Chilena de la Biblioteca Nacional de Chile en línea (2019) e informes corporativos de Braden Copper Company (1942) y Chile Exploration Company (1930). Para el análisis del tema en Brasil se contó con los trabajos de Devoto y Fausto (2008) y Madrid (2015) y el completo informe en línea de la Associação Brasileira do Carvão Mineral. La completa obra de Zalduendo (1975) sirvió de referencia para toda cita sobre ferrocarriles. El marco general de los desarrollos en países de la región se ha consultado a Halperin Donghi (1994).

Como el período de estudio, si bien dominado por la vigencia del modelo agroexportador primario, abarca diversos ciclos económicos de auge y crisis se han referido los eventos al momento de la historia económica nacional respectivo interactuando con autores que han aportado miradas diversas: Bunge (1984), Cisneros y Escudé (2000), Cortés Conde (1998; 2007), Dorfman (1986), Ferrer (1980), Gerchunoff y Llach (1998), Gerchunoff y Fajgelbaum (2006), Llach (1985), Rapoport (2010), Vitelli (1999). Una mirada detallada sobre las fuerzas políticas en la que sería la primera provincia petrolera argentina, Mendoza, y su posicionamiento frente al problema energético se ha obtenido de Funes (1951) y debe destacarse una fuente primaria, el detallado informe sobre los distritos mineros de Argentina elaborado por Rickard (1869) por encargo del Presidente Mitre, en el que presenta un inventario de las explotaciones en el territorio y hace interesantes aportes acerca de su optimización técnica y las posibles medidas de apoyo oficial para desplegar un potencial que avizora con optimismo. La misma importancia se asigna al informe sobre depósitos de carbón y aguas subterráneas presentado por el director del Servicio Geológico Enrique Hermitte (1904), en la Exposición de Saint Louis de ese año.

Diversos autores se han referido a los aspectos económicos de los desarrollos carboníferos, el rol de este combustible durante la Revolución Industrial, la dinámica del

transporte transatlántico, los avances técnicos y la expansión del comercio británico -Betrán Pérez (2005), Boyns y Gray (2016), Clark y Jacks (2007), Harley (1988), Missemer (2018), Persson y Sharp (2009), Wegerich (2016)- y se ha considerado fundamental el temprano análisis de Jevons (1866), uno de los primeros marginalistas, sobre la cuestión de los recursos no renovables y los límites del progreso en Inglaterra, un enfoque que no ha perdido vigencia ante los desafíos de explotar las nuevas fuentes energéticas no renovables. Sobre explotaciones mineras en San Juan y Mendoza desde épocas coloniales se han consultado los trabajos de Benavidez de Alvar Díaz (2016) y Cueto (2003), que proveen una perspectiva historiográfica y documental. Si bien no se trata de carbón en sentido geológico se incluyen en este trabajo los valiosos antecedentes de proyectos de explotación de rocas bituminosas, a menudo confundidas con aquél, objeto de atención principalmente en Mendoza. En esta provincia, una demostración del afán industrialista que guiaba a parte de su dirigencia, se encaró profesionalmente el posible desarrollo de esta fuente energética, tal lo documentado por Hileman (1921), funcionario provincial en ese momento y se compara su evaluación con un reciente informe sobre el tema debido a Burnham (2015).

La irrupción de los hidrocarburos como fuente energética en las últimas décadas del siglo XIX cambia la estructura económica y el eje del poder global, una transformación documentada exhaustivamente por Yergin (1991), un referente contemporáneo en aspectos geopolíticos de la industria del petróleo. La investigación periodística de Lloyd (1881) en *The Atlantic Monthly*, contemporánea con el desmembramiento del trust de la Standard Oil en Estados Unidos ha provisto la visión del momento y lugar en que ocurrieron estos sucesos. Sobre los orígenes de la industria petrolera argentina se ha consultado a Yrigoyen (2007) y al trabajo fundamental de Gadano (2006), aunque su profundo análisis histórico político de la industria petrolera -en línea con la mayoría de los historiadores del tema- se enfoca principalmente en el período posterior al descubrimiento estatal de Comodoro Rivadavia. El crecimiento de Rockefeller y su Standard Oil en la región y su actuación e influencia en nuestro país han sido documentados por Brown (1985) y Solberg (1986), quién provee también series estadísticas, y se incluye también la perspectiva de Mosconi (1983), quien sería el principal actor de la industria en sus comienzos, sobre la explotación pionera de Mendoza. La escala y circunstancias de la industria del petróleo local y sus protagonistas desde la perspectiva norteamericana se han consultado del informe preparado por Brady (1923) para el Departamento de Comercio de los Estados Unidos.

A lo largo del trabajo se han privilegiado las fuentes primarias como -además de las mencionadas- los Censos Nacionales y Agropecuario, Fallos de la Corte Suprema, textos de leyes y decretos y bases de datos con estadísticas oficiales del *Bureau of Census* de Australia, el Resumen Estadístico del Reino Unido y el informe sobre recursos minerales de los Estados Unidos pertinentes al período estudiado. Información estadística sobre evolución de la matriz energética global, por regiones y países se ha obtenido del proyecto de la Universidad de Oxford publicado por Ritchie y Roser (2020).

Las explicaciones de carácter técnico referidas a la geología del subsuelo y las tecnologías de explotación de minerales, carbón y petróleo son propias de la experiencia del autor y se citan en el trabajo cuando se las ha considerado relevantes para aportar contexto a las opiniones.

Marco teórico de referencia

Se ha optado por un enfoque multidisciplinario que permitirá analizar distintas categorías a lo largo de un período extenso de la historia económica argentina. Inicialmente se describirán los cambios operados en el mundo derivados de la revolución industrial, en particular la irrupción del carbón como fuente energética principal y la significación de su acceso en la potencia dominante global y en países periféricos. Para Argentina se fijará el contexto histórico donde se enmarcan las transformaciones económicas a estudiar y que corresponde a su ingreso demorado a la economía global liderada por Inglaterra con el rol de importante proveedor de productos agropecuarios y mercado a desarrollar para la colocación de manufacturas. Se explicará cómo, con la primera Revolución Industrial ingresando a la madurez en los países centrales, sus efectos se extienden encontrando en Argentina condiciones ideales, la primera la expansión del ferrocarril, a la vez símbolo del progreso, vehículo de integración y comunicación y vector del aumento de la productividad, una dinámica productiva que se verá limitada por carencias estructurales, población entrenada, capacidad financiera, infraestructura y abastecimiento seguro de energía. Las corrientes inmigratorias y el ingreso de capitales vía endeudamiento público e inversión directa lograrán sostener el modelo, a la vez que, por vías indirectas, clausurarán cualquier intento de diversificación en un proceso sistémico que se resuelve en crisis recurrentes.

Parte fundamental de ese contexto es el dominio de Inglaterra: Controla el comercio y el tráfico marítimo global, es el principal productor de manufacturas y lidera la innovación tecnológica en la época conformando un imperio alimentado por sus reservas de carbón de

calidad y una organización social, institucional e industrial alineadas. Los países periféricos, incorporados a la dinámica e identificados con los ideales progresistas, encontraban ventajas en esa pertenencia que en principio disimulaban las debilidades del modelo. Para Argentina, cuya notable dotación de factores la convertirían en una potencia agrícola los resultados iniciales no dejaban margen para el disenso, aunque la carencia de yacimientos de carbón marcaría el inicio de una crónica dependencia energética y a la vez serviría de disparador para propuestas de apelación transformadora en relación con el desarrollo armónico del territorio y la diversificación productiva.

La categoría de análisis referida como calidad de los recursos naturales merece un tratamiento cuantitativo basado en la comparación entre parámetros característicos de los carbones locales y los de fuentes alternativas que mostrarán las razones objetivas que sustentaban las decisiones de importar antes que producir localmente y soportan la interpretación acerca del tono voluntarista de algunas proyecciones en el período. A la vez, se describirán otros condicionantes -geográficos, institucionales, financieros- que afectarían eventuales desarrollos. Como contraste empírico se ha elegido mostrar en paralelo iniciativas y resultados en países en otros aspectos análogos -Australia, Brasil, Chile- evitando recurrir a enfoques generalistas preconcebidos. La caracterización del modelo agroexportador vigente durante todo el período analizado sirve para mostrar que el abastecimiento seguro de energía que parecía exógeno al modelo se convertiría en uno de los límites a su expansión y diversificación agravando la dependencia externa y completando otros análisis que han subestimado esta condición estructural.

Las transformaciones derivadas de la Revolución Industrial se asocian en la parte del mundo dominado por Inglaterra a un cuerpo de ideas y políticas hegemónicas caracterizado por la adhesión al libre comercio, el avance irrestricto sobre los recursos naturales, la confianza en el método científico, la certeza del progreso infinito y el reconocimiento del estado nación como forma de organización de la sociedad. Para la caracterización y naturaleza del estado capitalista moderno se ha seguido a Heller (1942) que lo define como una forma de ejercicio del poder con unidad de acción política e independiente de quienes la ejercen. Como se mostrará, esa figura que representa al ámbito público como un mediador equilibrado del conflicto, gestor de esbozos de ampliación de derechos precursores del modelo de estado de bienestar en países europeos y a la vez garante de una determinada forma de acumulación basada en la iniciativa privada y la propiedad de los medios de producción se desdibuja en ámbitos ajenos a los países

centrales. Lejos del poder central planificador autoritario de la etapa mercantilista, el estado adopta en la periferia modos imperfectos e incompletos que pueden tanto impulsar como frustrar iniciativas reformistas. No se presentará apenas una descripción del sistema de instituciones y relaciones, sino que en cada caso se ensayarán explicaciones valorativas sobre opciones que pudieron haber influido sobre la realidad y mejorar la ecuación coyuntural.

Metodología

Al enfocar el análisis en un período de medio siglo se podrá argumentar sobre factores que resultan condicionantes de las políticas públicas en energía en diversas coyunturas históricas y a la vez resaltar el carácter complejo y multidimensional del objeto de investigación, asumiendo el riesgo de que la perspectiva elegida obligue, a veces, a una inevitable generalización. El enfoque metodológico se adapta al estudio de un problema de larga duración y, dada la compleja trama de categorías que se cruzan e interfieren en la explicación, se ha evitado la linealización cronológica que podría dejar de capturar algunas de esas múltiples dimensiones. Por un lado, todos los episodios se remiten a una dimensión estructural que permita asociar al objeto de estudio con el marco conceptual de las ideas operando en ese momento histórico. Se entiende como estructura al conjunto de relaciones mantenidas durante un período suficientemente largo tal que su conocimiento permite caracterizar los cambios y pronosticar las reacciones de la sociedad, la economía y la política¹. Por eso las observaciones se vincularán en forma sistémica con la estructura para mantener la cohesión interna y a la vez dar cuenta de los hechos observables. En una segunda dimensión, la definición de políticas públicas en energía influye y es influida por las variables económicas, un aspecto que se torna crítico en períodos de crisis tal como se demostrará aquí. Finalmente, las restricciones físicas impuestas por la naturaleza condicionan y deberían ser tenidas en cuenta en la fijación de políticas, lo que obliga a comprenderlas para incluirlas en la explicación.

El análisis e interpretación de documentos no procura el microanálisis histórico de las causas inmediatas sino inscribirlos en esa trama estructural de condiciones naturales y fuerzas sociales actuantes. Por otra parte, ciertas coyunturas merecen un tratamiento específico, no como sucedáneo sino como complemento de una explicación que deberá incluir tanto aspectos generales como particulares porque los efectos locales de una crisis pueden ser manifestaciones

¹ Se toma el concepto de lo estructural y lo coyuntural en historia de P. Vilar, Introducción al Vocabulario del análisis histórico. Crítica, Barcelona, 1980.

de una situación internacional que la excede. El análisis de historia comparada permite, por contraste con otras naciones en otros aspectos análogos, poner énfasis en los límites que la dificultad de acceso a factores clave de la producción como son los recursos energéticos impuso a los proyectos de desarrollo en momentos de definición y consolidación del estado.

El objetivo propuesto en este trabajo es explicar un fenómeno, la restricción energética en la era del carbón, lo que significa ordenar las observaciones en forma de enunciados pasibles de revisión crítica e identificar las causas y factores relevantes, esto es, responder a la pregunta de por qué algo es de determinada manera y considerarlo como parte de un principio o enunciado general de un nivel superior en un modelo con potencia predictiva². En esa búsqueda se evitarán las seudoexplicaciones que apelan a nociones imprecisas -soberanía, riquezas del subsuelo-, más bien metáforas emocionales que leyes, privilegiando hipótesis empíricas universales como principio explicativo. No se postula un determinismo previo definido por la dotación de recursos sino el carácter dinámico de la creación de riqueza y la influencia de las políticas públicas en este contexto, mientras las referencias a comportamientos de los diferentes actores se mencionan como condicionante para la definición y aplicación efectiva de aquellas políticas.

El marco teórico adoptado se fundamenta en la investigación empírica, privilegiando datos obtenidos de fuentes oficiales, documentos originales y organismos del estado y, eventualmente, datos secundarios citados en fuentes reconocidas a los que se agregará una componente de ordenamiento e interpretación provista por la formación previa del autor e incluirá críticas o miradas alternativas con su valoración.

Organización de la tesis

Este trabajo de tesis se ha organizado en tres capítulos que tratan temas complementarios y se ordenan sin evitar el solapamiento cronológico, a los que se suma un resumen con las consideraciones finales.

En el Capítulo 1, “Acceso a la energía en el centro y la periferia”, se trata la relación entre desarrollo económico y social y acceso a las fuentes de energía, un concepto central para todo el análisis posterior. Se describen las transformaciones que siguieron a la Revolución Francesa y diseñaron una nueva sociedad, urbana, industrial, especializada y demandante de materias

² Tal lo propuesto por F. G. Schuster, *El Método en las Ciencias Sociales*, CEAL, Buenos Aires, 1992.

primas y energía que, con su promesa de progreso, se expandirá desde Europa hacia los países coloniales y excolonias en proceso de organización. En particular se estudia el rol del carbón, el combustible de esa transformación, abundante y, al menos al principio, tecnológicamente simple de producir. Se ha considerado necesario explicar en este capítulo aspectos relacionados con las reservas inglesas de carbón que, con ser abundantes, no justifican *per se* la diferencia que los británicos toman respecto de otras potencias de la época.

El otro símbolo del progreso técnico del siglo XIX es el ferrocarril, que crece asociado a las explotaciones carboníferas inglesas y da a este país el liderazgo mundial en el área a la vez que actúa como catalizador de crecimiento en otras industrias. En este contexto se analiza también el importante aporte teórico que se hace desde la escuela marginalista de la economía a la explotación de recursos no renovables y que se reflejaría en el diseño de políticas públicas pioneras en la materia. También se examina la evolución de los fletes marítimos entre Argentina y Europa, un factor clave en la formación de precios de las manufacturas inglesas y se muestra que, en procura de maximizar la competitividad global de su economía, Inglaterra sacrificaba porciones de rentabilidad de la industria naviera y minera más que justificadas por las ganancias en otros sectores y la barrera que creaba a sus competidores.

En este capítulo se estudian también los casos de tres países periféricos, Australia, Chile y Brasil, que comparten el proceso de organización institucional e integración a la economía mundial. Con Australia, aparte de las analogías, se identificarán diferencias estructurales que justifican en gran medida la divergencia de desempeño posterior, una base institucional y, principalmente, la industria minera que proveía hierro y carbón como para sentar las bases del desarrollo industrial. Los otros países permiten mostrar situaciones distintas de acceso a la energía: En Chile, las reservas de carbón, aún sin ser de primera calidad sirvieron para competir con las importaciones, diversificar la base productiva, radicar capitales y proveer a las flotas del Pacífico impulsando el comercio, mientras el país imperial compartió con Argentina el difícil camino de los intentos de solución que derivarían en experiencias frustradas.

El Capítulo 2, “Argentina en la era del carbón”, contiene una descripción del desempeño de nuestro país en este momento de transformaciones. Se comienza con una breve caracterización del modelo agroexportador hegemónico desde la organización nacional, para el que inicialmente el acceso a la energía resultaba de importancia marginal pero que aceleraría la ocurrencia de las crisis y agravaría sus consecuencias. A su vez, las dirigencias lúcidas y los emprendedores pioneros que proponían iniciativas de diversificación veían como se diluían sus

argumentos proteccionistas en los ciclos de bonanza. Se ha dado lugar a los primeros intentos de diversificación productiva a través de la explotación de los recursos mineros, entre ellos el carbón. En ese momento y con la extensa geografía nacional prácticamente vacía, estos proyectos tendrían, para la imaginación de las clases dirigentes, el doble valor de aportar insumos esenciales y desarrollar economías regionales balanceando el peso económico y político de la pampa húmeda. Lejos del modelo extractivista extremo que se dio en otros países, las explotaciones locales se muestran marginales y carentes del soporte que se espera del estado, aunque no será la calidad de los recursos, al menos con algunos minerales, los que clausure su potencial explotación sino las carencias estructurales a las que se harán reiteradas referencias. Se muestra también en el capítulo una faceta innovadora de al menos parte del empresariado local y la llegada de inversionistas extranjeros atraídos por el potencial minero del territorio, además del interés de las provincias en su desarrollo autónomo.

Se ha dedicado una sección al análisis de la irrupción de la energía eléctrica en nuestro país, al comienzo como artículo novedoso y rápidamente factor de aceleración del progreso industrial y urbano. Al mismo tiempo será un sector demandante de cantidades crecientes de combustible, el mismo carbón que impulsaba al ferrocarril y cuyas importaciones significarán presión creciente sobre las cuentas públicas.

En el capítulo 3, “La era del petróleo”, se caracterizan los eventos asociados a la irrupción del petróleo como fuente energética que, aunque no cuestiona la preeminencia del carbón en el período, muestra su potencial de reemplazo y tensiona los equilibrios en escala mundial y local. Tras el descubrimiento en Estados Unidos con el que se inician las explotaciones industriales se destaca la escala que rápidamente adquirieron las operaciones en ese país -el kerosene destilado llegó a ser el principal producto manufacturado exportable- tanto por las condiciones geológicas favorables como por la capacidad de su sistema productivo. La figura de John D. Rockefeller merece un espacio porque es quien al crear la primera empresa integrada del mundo definió un modelo que sería replicado por prácticamente toda la industria y que tomaría Mosconi para su YPF. Al mismo tiempo muestra la dinámica de crecimiento, los métodos de los trusts y la reacción del gobierno norteamericano que obligó a dismantelar una organización que controlaba la industria del petróleo en el país, a la vez que potenciaba la imagen negativa que precedería a sus empresas en sus intentos de expansión en Sudamérica.

Se analiza en el capítulo el crecimiento de la industria alentado por la demanda mundial que llevaría al enfrentamiento de las grandes empresas y las potencias a las que representaban

por el control de las reservas y el mercado y a un nuevo diseño del poder global. Al mismo tiempo, la migración de las marinas de guerra al nuevo combustible despertaría el interés de las fuerzas armadas argentinas que se convertirían en un factor de poder en relación con las políticas públicas en la materia. Se describen también los orígenes de la explotación petrolera en Argentina, desde los primeros intentos artesanales sin sustento técnico que muestran sin embargo rasgos de espíritu innovador hasta proyectos formales con planificación del estado, como la misión Hileman, director de Minas de Mendoza, para investigar la factibilidad de explotación de los llamados esquistos bituminosos. Se ha dado mayor detalle a la única de estas iniciativas que se consolidó en un proyecto concreto, la explotación de Cacheuta por la Compañía Mendocina, primera explotación con bases científicas, inversiones genuinas y claros objetivos de desarrollo territorial y de los recursos naturales y que, a pesar de constituirse en un proyecto de potencial transformador y clara visión integradora sistémica, fracasaría por una suma de factores en medio de la indiferencia oficial.

Capítulo 1: Acceso a la energía en el centro y la periferia

1.1 La revolución de la energía

El período 1780-1914 es un siglo extendido que nace entre revoluciones, la primera ocurre en Francia y, aunque no la única es la más importante, la más radical y ecuménica, la que irradia al mundo profundas transformaciones políticas y sociales. La otra tiene foco en Gran Bretaña, es heredera de los avances científicos renacentistas y solo se percibirá en Europa y el resto del mundo cuando, avanzado el siglo XIX, sus efectos sociales -proletariado, comunismo- se hacen evidentes. El nombre revolución industrial le fue dado hacia 1820 por los socialistas ingleses y franceses por analogía con la revolución política francesa, mucho después de que se hubiera consolidado en Inglaterra, pero representa el sustrato material y la incomparable dinámica global de la época que desplazó los límites que la naturaleza imponía al crecimiento y multiplicó poblaciones, bienes y servicios.

Ambas conformarán, inicialmente en Europa y con influencias globales, una nueva sociedad, la del liberalismo capitalista burgués y su complemento, las masas trabajadoras de creciente visibilidad social. Es una sociedad heredera de la Ilustración, positivista y confiada en que el futuro será mejor que el pasado, la ciencia y la empresa privada competitiva proveerán el desarrollo económico y las soluciones a los problemas históricos y la paz reinará segura sobre un mundo sin fronteras. Al mismo tiempo ese sistema legitima el proceso de dominación y asimilación de algunas naciones por otras más fuertes. Las sociedades, al menos en Europa central y occidental, se organizarían según un modelo novedoso, el estado-nación, territorialmente definido, con derechos civiles y de propiedad y representación popular garantizados por la constitución dentro de límites del orden social burgués. Una concepción del mundo en continuo y acelerado progreso material y moral.

Los símbolos de este período son el crecimiento económico y los avances tecnológicos que los sustentaron: El hierro y el ferrocarril, el cable transatlántico, el primer canal interoceánico, las comunicaciones a distancia, el control de la potencia de la combustión por el hombre. Y no menos importante, por primera vez en la historia se producen enormes movimientos migrantes, millones de personas, la mayoría muy pobres, transportados a un nuevo mundo y una nueva vida y asimilados de golpe al progreso. La expansión económica, que pudo parecer infinita, encontrará pronto sus límites en las consecuencias sociales inherentes al nuevo

modelo de producción, explotación y miseria para las mayorías y amenazas para los sectores menos competitivos de la economía que van a cristalizar en organización y luchas sociales reivindicativas. La sucesión de ciclos expansivos y contractivos de la economía en general asociados al clima y no como dificultades estructurales del sistema se asumía como parte de la dinámica productiva, aunque las periódicas caídas de rentabilidad y de nuevas oportunidades de inversión representaban amenazas que limitaban los desarrollos y el crecimiento y se expresaban como crisis recurrentes que se extendían desde los países centrales con consecuencias amplificadas en la periferia. Hacia 1840, cuando las innovaciones introducidas en el agro mostraron resultados en términos de productividad y Gran Bretaña pudo alimentar a su creciente población, los trabajadores rurales desocupados fueron la base del proletariado industrial y el mercado interno y, aunque carecían de la formación técnica que requerían las industrias nacientes, una parte de ellos -herrerros, carpinteros- había adquirido habilidades que les permitieron adaptarse y, como las condiciones de trabajo -aunque extremadamente severas de la industria- superaban a las del agro ahora tecnificado, la urbanización y proletarización se hicieron fluidas. El flujo de capitales hacia las nacientes industrias se verificó lento, no por su escasez sino por cierto rechazo de los controlantes, terratenientes, navieros, financistas, a invertir en nuevas tecnologías privilegiando las grandes obras de infraestructura. A la larga, aunque al limitar las inversiones al capital producido por los industriales haya atenuado el ritmo de los avances, esta actitud también significó ventajas competitivas (Hobsbawm, 2009, 59).

Siguiendo el paradigma del progreso material y la transformación social infinitos y el avance sin consecuencias sobre las tierras, las culturas y los recursos inexplorados hasta el momento, se verifica otra revolución no por silenciosa menos transformadora: El acceso, transformación y uso de cantidades crecientes de energía.

Entre 1800 y 1900 la población mundial pasó de 990 a 1650 millones de habitantes, un aumento global del 66% con 202 millones solo en Europa mientras el consumo total de energía crecía al triple, pasando de 6000 a 18000 Twh³. Esa energía adicional será el insumo indispensable para concretar transformaciones como la urbanización creciente de la población y la expansión colonialista e internacionalización del comercio, a la vez que dará materialidad a los avances tecnológicos y los cambios sociales derivados. Hasta 1800 prácticamente todo en consumo de energía global estaba soportado por la leña, con participaciones marginales de la energía eólica e hidráulica, pero a partir de la máquina de vapor, motor de la primera revolución

³ Ritchie & Roser, 2020. El tera watt-hora (Twh, 10^{12} watt) es una unidad de energía.

industrial, el carbón mineral se hará indispensable en la matriz energética. Prácticamente todo el incremento en la oferta de energía mundial después 1800 se debió al aporte de carbón, que en 1910 ya soportaba más del 50% del consumo total mundial. Prácticamente todo el consumo energético se concentraba en Europa pero los avances en Estados Unidos hacen que este país absorba el 29% mundial en 1900 para alcanzar un pico del 44% del total global en 1920, una preeminencia consumista que se mantendrá por todo el siglo XX (Fig. 1.1).

En 1870 se registra por primera vez un aporte, si bien marginal, de una nueva forma de energía fósil, petróleo y gas natural, que a finales de siglo cubría 2% de la demanda mundial, en ese momento destinada prioritariamente a la iluminación, una figura que cambiaría radicalmente en el siglo XX con la masificación del transporte automotor. Desde el punto de vista estadístico también debe contabilizarse la contribución de la hidroelectricidad, cerca del 1% del total, que aunque no puede considerarse en sentido estricto una fuente energética natural porque requiere de transformación previa a su aplicación, sería el vector de cambios tecnológicos y sociales tan importantes como los asociados al automóvil.

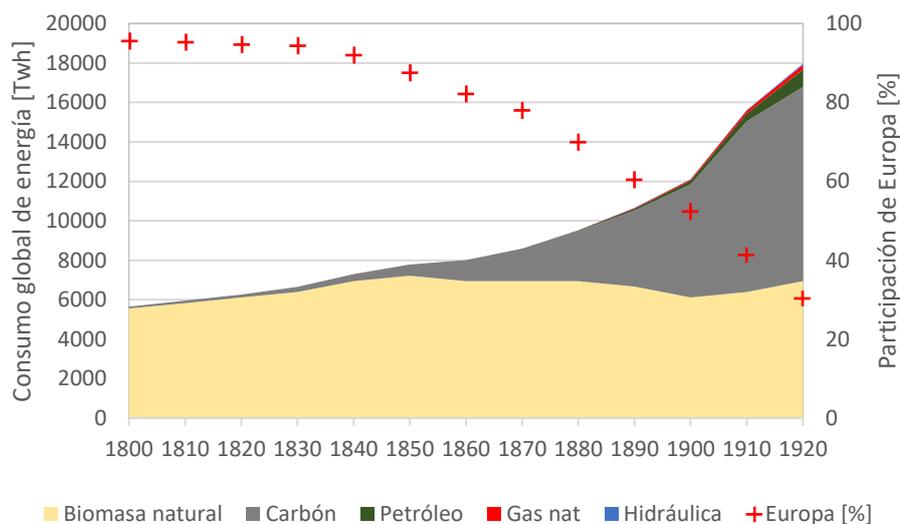


Fig. 1.1: Evolución del consumo global de energía por fuente [Twh] y participación de Europa en el total [%]. Elaborado con datos de Ritchie & Roser, 2020.

Las mejoras en el agro y los mercados que demandaban productos textiles no hubieran sido suficientes para asegurar el rol de potencia mundial sin una sólida producción industrial pesada, que no podía provenir de la incipiente siderurgia británica que solo encontraría mercados una vez consolidada la revolución industrial. Concluidas las guerras napoleónicas la demanda militar de acero se retrajo y las aplicaciones civiles no justificaban un desarrollo importante más allá de algunas innovaciones como la laminación y el pudelado, a fines del siglo

XVIII. En 1800 la producción de hierro en Inglaterra no alcanzaba a la mitad de la europea y disminuiría en adelante. La diferencia la haría la industria inglesa del carbón que en ese momento, aunque recién comenzaba la incorporación de los grandes desarrollos tecnológicos, era inmensa en escala global: En 1800 se extrajeron unos diez millones de toneladas, el 90% de la producción mundial y diez veces la de Francia. La minería del carbón tenía un efecto multiplicador inmediato sobre los transportes, especialmente el ferrocarril, necesarios para evacuar la producción de las minas hacia los puertos de embarque. El primer ferrocarril moderno se instaló en la zona minera de Durham, norte de Inglaterra, en 1825 y, una vez demostrada su factibilidad, se extendieron los proyectos en casi todos los países de occidente: Entre 1827 y 1837 se instalarían líneas en Estados Unidos, Francia, Alemania, Bélgica y Rusia. En 1850, dos décadas después del primer tren, la producción de hierro en Gran Bretaña creció 330%, lo mismo que la de carbón (Hobsbawm, 2009, 51-53).

1.2 La era del carbón

El carbón es una roca sedimentaria formada a partir de la acumulación y compactación en pantanos y en ausencia de oxígeno de restos vegetales descompuestos y sedimentos de los ríos. Es muy abundante en la naturaleza y se presenta en capas o estratos que pueden estar en superficie o en profundidad y a su vez tiene distintos grados de maduración o categorías, desde las formas menos transformadas, la turba, pasando por el lignito (60-70% de carbono fijo⁴), la hulla (71 a 87% de carbono fijo), antracita (más de 87% de carbono fijo) y grafito. La antracita es la forma más dura, de mayor contenido de carbono y mayor poder calorífico, mientras que el grafito, de mayor categoría, no se usa como combustible. En general, para una cierta área, a mayor profundidad, mayor categoría del carbón. Cuando los depósitos de carbón se encuentran en superficie, o muy próximos, se explotan a través de minas a cielo abierto previa remoción de la cobertura superficial para exponer al carbón que se manipula con equipos y metodologías que según la topografía del lugar pueden incluir el uso de explosivos. Si los mantos carboníferos están en profundidad se recurre a galerías. Tan importante como su uso como combustible, aunque significa menos del 10% del consumo total, es la aplicación metalúrgica del carbón, imprescindible en el proceso de fabricación del acero.

⁴ Carbono fijo es la fracción sólida combustible que queda del carbón una vez separada la humedad, las cenizas y las materias volátiles y es un indicador del poder calorífico y por ello, de calidad.

Junto a la máquina de vapor, el acero, los telares y el ferrocarril, el carbón es el símbolo de la revolución industrial y factor central en el paso de una economía orgánica y autosustentable a una industrial y extractivista. Gran Bretaña disponía de enormes reservas accesibles y cercanas a los centros poblados, una diferencia clave con China y Rusia, que habían sido explotadas desde la Edad Media, pero la producción en otra escala requeriría de avances tecnológicos inéditos, el más importante, la máquina de vapor de Newcomen, presentada en 1712⁵. Si bien los avances en la producción industrial presionaban sobre la demanda de carbón y a pesar de que las vetas a explotar estaban a profundidades crecientes las mejoras productivas contenían a los precios que nunca crecieron en términos reales: La profundidad máxima de las minas pasó de unos 100 m en 1750 a 280 m en 1820, y entre 1700 y 1860, mientras la producción crecía 18 veces los precios al consumidor en Londres caían 40% gracias a los avances tecnológicos, las mejoras en el transporte y -fundamental- la reducción de tasas. Las mejoras en la productividad de la industria, del orden de 0,2% por año entre 1750 y 1860, son modestas si se las compara con el crecimiento promedio de la economía y, si bien los precios del carbón en Londres cayeron en el período de 27 a 22 Shillings/ton, la mejora se debió prácticamente a menores imposiciones y costos de transporte porque las rentas de las propiedades permanecieron constantes y los costos de extracción a mayor profundidad subieron de 7 a 11 Shillings/ton (Clark y Jacks, 2007, 20). La introducción de la máquina de vapor tuvo su influencia, no directa ni instantánea porque inicialmente su uso costaba más que el equivalente en fuerza animal, sino que debe interpretarse como parte de un ciclo sistémico de avances tecnológicos que hace que para 1850 el costo de la potencia mecánica cayera a 25-30% de la alternativa animal (Clark y Jacks, 2007, 3-4). La gran expansión de la industria del carbón es una resultante de la tracción de la demanda, el crecimiento económico, la urbanización y las mejoras en el ingreso de la población entre otros estímulos, porque el aporte de la industria al agregado de Inglaterra resultó modesto comparado con el de otras: Entre 1760 y 1869 mientras el carbón sumaba 1,6% en promedio la industria textil aportaba 24% (Clark y Jacks, 2007, 21).

En ese momento de cambios acelerados nace la ciencia económica tal como se la conoce hoy cuando se construye la crítica marginalista a la teoría clásica del equilibrio de largo plazo con foco en el crecimiento, las necesidades crecientes y la eficiente asignación de factores. Uno de los economistas de esta escuela, el inglés William Jevons, alerta en el primer texto centrado

⁵ La máquina de vapor atmosférica de Newcomen fue perfeccionada por Watts en 1765, incorporando una etapa separada para la condensación del vapor y ganando eficiencia por lo que terminó imponiéndose.

en la economía de los recursos no renovables, *The Coal Question* (1866) acerca de los costos crecientes de producción del carbón y el impacto que esto tendrá en el mediano plazo sobre la economía británica. El análisis de Jevons es a la vez un estudio integral de la industria desde la geología y las técnicas de explotación hasta cuestiones de macroeconomía y progreso social y el peso que el recurso tiene en la economía inglesa queda claramente definido por él: “*Con carbón cualquier empresa es posible y fácil; sin él nos vemos arrojados de vuelta en la difícil pobreza de los tiempos pasados*” (Jevons, 1866, 3, traducción propia). El significado del carbón para la economía y sociedad inglesas resulta evidente si se considera que era en ese momento la energía dominante, presente en cada aspecto de la vida diaria, al punto que en Inglaterra una tercera parte de la producción se destinaba al consumo doméstico, aproximadamente 1000 kg *per cápita* por año, mientras el resto se repartía en partes iguales entre la producción de acero y las demás industrias (Jevons, 1866, 123). Después de la publicación el primer ministro Gladstone formó la Real Comisión del Carbón, ejemplo pionero de políticas públicas influenciadas por el pensamiento económico.

Aunque sin tomar más que como aproximación la tesis malthusiana sobre el crecimiento geométrico de la población y lineal de los recursos, Jevons orienta su análisis a demostrar que la disponibilidad de un recurso no renovable no puede en el medio plazo satisfacer una demanda creciente, concluyendo en escasez, aumento de precios del bien y estímulo a la competencia de las minas de otros países o de sustitutos. Las fortalezas del comercio y el intercambio pueden disimular transitoriamente este hecho, pero resulta inexorable que eventualmente se alcance el límite y la economía resulte afectada. Al mismo tiempo ve que la condición de liderazgo que vive Inglaterra en la segunda mitad del siglo XIX puede debilitarse a medida que los rendimientos del agro en los países exportadores de alimento también alcancen su límite y éstos se vean empujados a desarrollar sus propias industrias e Inglaterra no pueda mantener los precios del carbón dada la creciente demanda (Jevons, 1866, 55). La discusión admite dos enfoques: Primero, la cuestión del desarrollo tecnológico para alcanzar profundidades cada vez mayores y, tan importante como eso, si los costos asociados serán competitivos con los de países donde el carbón puede explotarse a menor profundidad o incluso a cielo abierto.

La economía clásica no había prestado atención al agotamiento inevitable de los recursos minerales porque su análisis se centraba en la producción agrícola, los rendimientos decrecientes y los aranceles. Como no había disponibilidad de tierras de igual productividad para el nivel de cosechas que satisficiera las necesidades de la población era inevitable que

convivieran costos de producción y rentas diferentes. Por el contrario, los recursos no renovables, al menos idealmente, se explotan secuencialmente, es decir, para una demanda dada se recurre a los de menor costo de producción y -en condiciones de competencia y sin considerar la influencia de los costos hundidos o restricciones técnicas- solo a medida que se éstos se agoten se desplazarán los factores hacia otros depósitos más profundos o lejanos⁶. Un tema que Bunge incorpora a sus discusiones sobre el proteccionismo en 1921: “¿Renunciará por eso Inglaterra a su carbón, hoy caro, para sustituir su consumo con el carbón norteamericano o alemán?” (Llach, 1985, 41). La distribución de las rentas se rige en este caso por una dinámica distinta a la del agro, un debate que continuaría a comienzos del siglo XX incorporando al marginalismo las especificidades inicialmente identificadas por Jevons, para diluirse durante el dominio del petróleo en cuya dinámica influyen aspectos no económicos (Missemer, 2014, 7).

Jevons suma a la discusión el concepto de elasticidad de los recursos energéticos que hace que las mejoras en eficiencia no se reflejen en disminución sino con aumento del consumo alentado por el menor costo y las ventajas tecnológicas. Como verificación empírica analiza el impacto de las innovaciones incorporadas a la máquina de vapor para dotarla de mayor eficiencia, o sea menor consumo de carbón: El rendimiento térmico se multiplicó por 10 en un siglo, y al mismo tiempo que se generalizaba su aplicación aumentaba la demanda de carbón (Fig. 1.2).

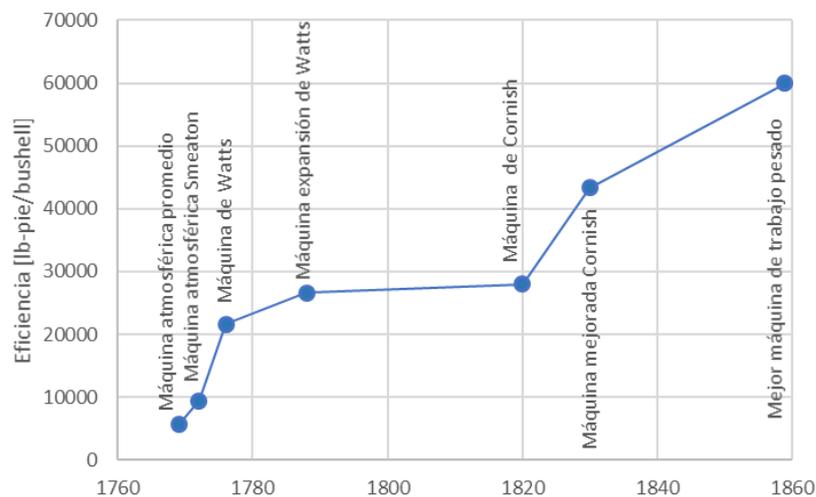


Fig. 1.2: Mejoras tecnológicas y aumentos de la eficiencia de las máquinas de vapor [lb-pie por bushel de carbón]. Elaborado con datos de Jevons, 1866, 128.

⁶ Esta es la dinámica que soportará la explotación de petróleo no convencional en Argentina en el siglo XXI

El análisis de Jevons no es el primero en analizar la cuestión de la declinación de las reservas pero lo hace con una perspectiva económica previendo que el límite no es el agotamiento físico sino la competitividad del recurso e incluye otras complejidades de la dinámica de reemplazo de fuentes energéticas, en particular el desincentivo de los precios bajos producto de las nuevas tecnologías para seguir desarrollando mejoras cuando aumenta la demanda, que en el medio plazo hará subir los precios. Esa misma discusión es la que se tendrá un siglo después respecto del reemplazo del petróleo, ahora con el agregado de la dimensión ambiental invisible en la era del carbón, lo que destaca todavía más su trabajo, aunque no pudo imaginar el cambio que se estaba gestando en el mundo con el aprovechamiento extensivo de la electricidad primero y del petróleo después. Conocía los principios termodinámicos de la conservación de la energía y las leyes de transformación e incluso desarrolla un análisis sobre eventuales fuentes que reemplacen al carbón, considera las mareas, los ríos, el viento y la energía solar, pero las descarta al compararlas con el carbón, siempre más eficiente y accesible y deja para el momento en que los costos lo justifiquen la selección del reemplazo entre estas alternativas. Llega a cuestionar, una discusión que continua hoy con similares argumentos, el eventual uso del hidrógeno obtenido por descomposición del agua como combustible, lo que considera interesante como experimento de laboratorio e impracticable en gran escala por su ineficiencia termodinámica implícita. Solo dedica un párrafo al petróleo, que asimila a una esencia del carbón destilado por la naturaleza -no se conocía en la época el origen diferente de ambos productos- donde reconoce su eventual capacidad de reemplazo (Jevons, 1866, 138-168).

1.3 Inglaterra: Un imperio con reservas gigantes

Aun con ser importantes la disponibilidad de enormes reservas de carbón y el acceso a tecnologías, capitales y fuerza de trabajo, es otro el factor que catalizará los acelerados cambios de la revolución industrial: A fines del siglo XIX Inglaterra dominaba el comercio mundial y el tráfico marítimo con cerca de la mitad del tonelaje total y, entre sus exportaciones, además de manufacturas, figuraba el carbón, una ventaja importante para los armadores británicos, no porque significara una porción prioritaria de las cargas -de hecho, los barcos carboneros ingleses no eran los más eficientes, las cargas de carbón no resultaban las más rentables ni gozaban de ventajas especiales sobre los extranjeros- sino porque se integraban en la compleja estructura de flujos de carga tanto desde como hacia Inglaterra de la que derivaba la definición de los fletes. El costo real de un flete podría variar entre el costo del viaje completo si hubiera

desbalances entre los puertos a un mínimo que cubra el costo marginal de manipuleo de la carga extra si la alternativa es viajar con lastre improductivo y la ventaja para la metrópolis no estaba en la eventual rentabilidad del sector naviero sino en la reducción de fletes para las cargas importadas y las mejoras de productividad que esto suponía para las industrias domésticas.

Si bien la mayor parte de las exportaciones de carbón se dirigía a puertos del norte de Europa, para la economía naval resultaban importantes los embarques a destinos en Asia y América que redondeaban el 20% del total de cargas (Harley, 1988, 35). La relación entre tráfico y tarifas de transporte se ve claramente reflejada en el comportamiento de los fletes en el Atlántico (Fig. 1.3).

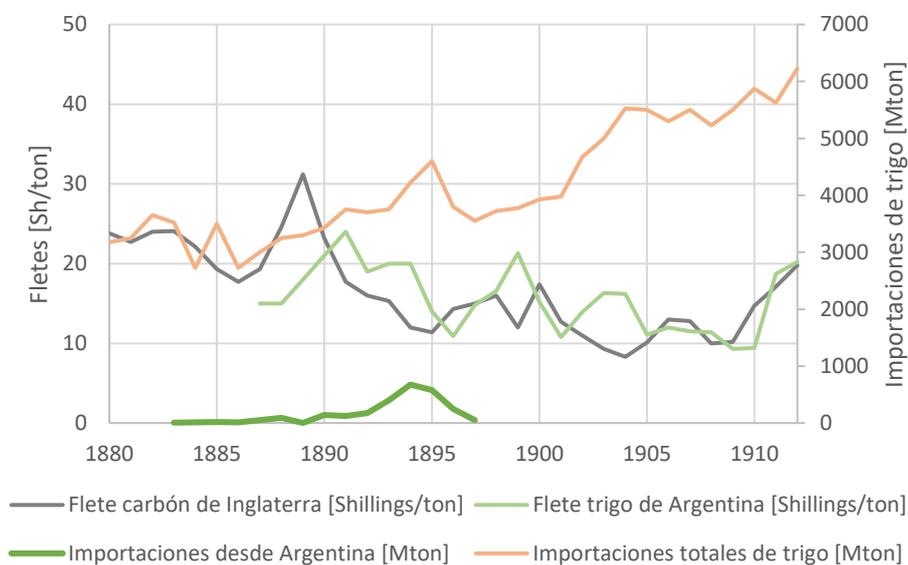


Fig. 1.3: Evolución de los fletes marítimos en el Atlántico e importaciones de trigo de Inglaterra. Fuente: Fletes, Harley, 1988, 40; Importaciones, U K Statistical Abstracts 1883-1898, 84; Persson y Sharp, 2009, 3.

A medida que las importaciones inglesas de trigo aumentan se genera demanda en un sentido y capacidad ociosa de transporte en el opuesto con lo que los fletes de transporte de carbón caen sostenidamente. En el límite, cuando las exportaciones de grano superan a la demanda de carbón, los fletes de las exportaciones inglesas caen al valor del costo marginal: Con las tecnologías de la época la carga de un barco con carbón demoraba 25 días a los que deben sumarse 2 días de viaje a Cardiff donde están las minas mientras que si viajaba con lastre la carga necesitaba solo dos días sin salir de Londres lo que arroja una diferencia de 27 días que es lo que debe amortizar la venta de la carga de carbón (Harley, 1988, 37). Las importaciones inglesas de trigo provenían principalmente de Estados Unidos y Rusia con una participación

menor de Argentina que se hará más importante a comienzos del siglo XX, coincidiendo con la caída del comercio con Norteamérica y al tiempo que aumenta exponencialmente la demanda de carbón asociada al desarrollo de los ferrocarriles en nuestro país (Fig. 1.4). El sistema se rige ahora por una dinámica diferente, con la oferta de carbón apropiada a una demanda local en alza y navieros con otra capacidad de negociación de las tarifas, todos factores que aumentan la presión sobre el sector externo de la economía argentina.

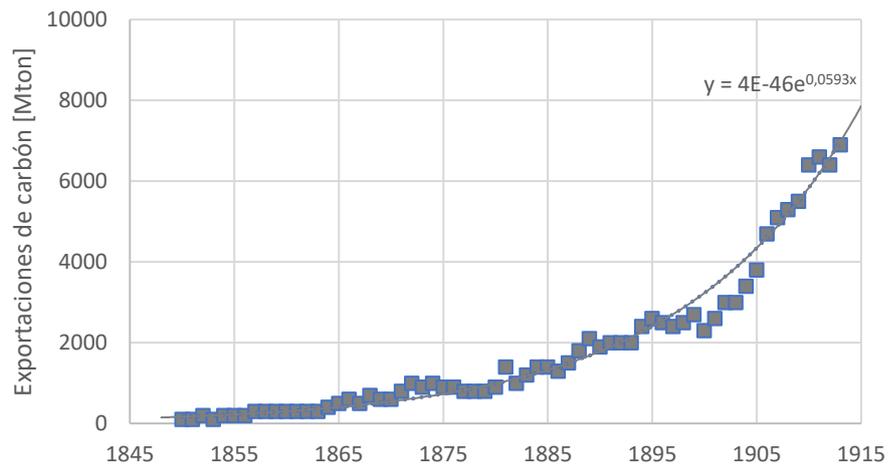


Fig. 1.4: Exportaciones de carbón de Inglaterra con destino a Sudamérica [M ton]. Fuente: Harley, 1988, Tablas 4-5.

La economía del carbón dominada por Inglaterra jugó también un rol importante en la conformación del imperio informal que la potencia mantuvo bajo control gracias a su poder económico mientras formalmente promovía el liberalismo económico. Las inversiones británicas en Argentina tuvieron efectos positivos tanto para los intereses de ese origen como para las elites locales y sirvieron al desarrollo del país en la forma de la expansión de fronteras, valorización de las tierras, establecimiento de ciudades y comunicación, aunque los beneficios no fueron necesariamente distribuidos de forma equitativa. Con el crecimiento de Estados Unidos después de la Guerra de Secesión la hegemonía británica se vio amenazada y la caída de su preeminencia en los mercados podría haber sido mayor a no ser por el crecimiento del intercambio con Argentina, de lejos la economía más importante de Sudamérica a fines del siglo XIX: Entre 1860 y 1913, mientras la participación en las exportaciones británicas hacia Chile caía de 12,1 a 10,8% y hacia Brasil de 31,4 a 22,6%, la de Argentina crecía dramáticamente de 12,9 a 40,8% (Boyns & Gray, 2016, 5). Para el crecimiento argentino también era fundamental el carbón, usado en los ferrocarriles, las industrias y en las primeras

centrales de generación eléctrica más una fracción que se reembarcaba como bunker en los barcos que llegaban a los puertos locales. Salvo la producción de Chile que satisfacía sus necesidades y una producción marginal en Perú y Venezuela, los países sudamericanos no disponían de explotaciones comerciales de carbón de calidad y en escala, una cuestión frecuentemente subestimada cuando se analiza la evolución de Argentina y Brasil, ambas economías cautivas del suministro británico. Si bien en estos países no se habían descubierto depósitos de carbón competitivos, el margen para fijar precios que el balance de cargas en el Atlántico daba a los mineros británicos comprometía cualquier intento de desarrollo local y debió influir en las políticas de estímulo a los emprendedores que imaginaban proyectos energéticos domésticos pioneros. El imperio británico, que abarcaba cinco continentes, necesitaba la protección de su marina de guerra, también la más importante de la época y que desde 1820 había incorporado buques impulsados a vapor y alimentados a carbón. El combustible se convertía así en el soporte de todo un sistema, que incluía la producción y exportación, pero cuya importancia iba más allá.

Para la marina, el carbón de Gales era prioritario por dos razones: Su poder energético, medido por el porcentaje de carbono fijo del mineral y muy superior a los de otro origen incrementaba proporcionalmente la autonomía de las naves y, asociado a aquél, el bajo residuo de cenizas mejoraba la combustión y reducía el transporte de inertes (Cuadro 1.1).

Disponer de capacidad logística que asegurara el aprovisionamiento de las naves era también crucial y para eso el imperio había desarrollado una red de bases seguras donde acopiar carbón, Santa Elena, Ascensión, Capetown y Malvinas entre ellos, a los que sumaba puertos comerciales en países amigos. Esto desató la competencia por acceder al mercado de la provisión de bunker, un combustible indiferenciado por lo que terminaría por imponerse el puerto con mayor fluidez de operación y menores aranceles. Montevideo era el puerto de preferencia hasta 1897 cuando el nuevo y eficiente Puerto de Buenos Aires lo desplaza al no cobrar tasas de importación al carbón y ofrecer las ventajas de la administración conjunta con el de La Plata sin duplicación de arancel para barcos que atracaran en ambos, un buen ejemplo de aumento de la competitividad asociado a políticas públicas en infraestructura.

Los aspectos geopolíticos de la comercialización del carbón en el Atlántico Sur fueron también relevantes en la dinámica del cambio de poder de Inglaterra a Estados Unidos, sobre todo hasta que la apertura del Canal de Panamá cambió las rutas comerciales. Hacia 1870 las Malvinas se habían convertido en un centro logístico importante porque eran el único punto

seguro, aunque no al alcance autónomo desde la metrópoli, para el tránsito de la marina inglesa hacia y desde el Pacífico. Cuando, tras el fracaso de la Compañía del Canal, en 1899 el proyecto interoceánico se tornó dudoso Inglaterra inicio una serie de trabajos para establecer una importante estación de aprovisionamiento en las islas, que para 1902 ya se habían abandonado (Boyns & Gray, 2016, 27).

Calidad de carbones seleccionados		
Origen	Carbón fijo [%]	Notas
Inglaterra		
Gales	88,0 ⁽¹⁾	
Gales (Cardiff)	89,9 ⁽³⁾	
Yorkshire	78,0 ⁽¹⁾	
Estados Unidos		
Pennsylvania	78,0 ⁽¹⁾	
Virginia	73,0 ⁽¹⁾	
Canadá		
Nova Scotia	62,0 ⁽¹⁾	
Australia		
New South Wales	81,0 ⁽¹⁾	
Chile		
Boca del Maule	65,0 ⁽¹⁾	Calculado a partir del rendimiento
Argentina		
Paramillos, Mendoza	40,5 ⁽²⁾	
Marayes, San Juan	36,2 ⁽²⁾	
Las Higueras, Mendoza	46,8 ⁽³⁾	
Tierra del Fuego	44,8 ⁽³⁾	
Curileuvú (Neuquén)	65,2 ⁽³⁾	Mejor analizado
Rio Turbio, Santa Cruz	43,7 ⁽⁴⁾	

Cuadro 1.1: Composición del carbón de diversos orígenes. Fuente: (1) Wegerich, 2016, 199-202; (2) Rickard, 1869, 38; (3) Hermitte, 1904, 123; (4) Bergmann, 1983, 202.

El carbón, fuente energética dominante del siglo XIX y motor de la industrialización global, cumplió un rol central en el dominio imperial de Inglaterra en los cinco continentes hasta la primera guerra mundial no tanto por sus reservas de alta calidad y su dominio

tecnológico sino como resultante de una compleja interacción de factores muy bien manejados por la metrópolis. Reservas de carbón de buena calidad había también en Rusia, Francia y Alemania y los descubrimientos científicos fundamentales -los trabajos de Torricelli en Italia, von Guericke en Alemania y Pascal en Francia- se conocían desde el siglo XVII, pero el eje de la revolución industrial y el estado que la convertiría en la base de su poder imperial sería Inglaterra, aun cuando las rentas directas producidas por el carbón fueran apenas una fracción menor del producto nacional. Fue la asociación sistémica de libre comercio, capacidad financiera y dominio militar, un sector agrario productivo y el desarrollo de tecnología innovadora aplicada directamente a la producción y alimentada con un combustible eficiente lo que permitió al imperio producir cantidades crecientes de manufacturas que podía vender a precios muy competitivos. Al mismo tiempo esos factores le permitían importar las materias primas que necesitaba sin que las distancias ni su condición insular encarecieran los insumos de sus industrias. No fueron menores los aportes de su sistema institucional, capaz de anticipar los impactos de los cambios de la época, manejarlos en su beneficio y encuadrar acciones y decisiones en una ética compartida. Esa ética rectora, que Weber llama espíritu y asocia al protestantismo, tiene un fin primario utilitarista, generar tantas rentas como sea posible dado un capital inicial, pero lo trasciende en la forma de una tarea propia del hombre en el universo (Weber, 2001, 17).

Francia y Alemania, que seguramente compartían el objetivo de prosperidad creciente, no daban a la economía clásica ni a las ideas positivistas la misma preeminencia, y la razón capitalista -gestión disciplinada del capital, fuerza de trabajo ordenada, justificación ética no por la trascendencia sino por el éxito en las tareas profanas- encontraría en Inglaterra el campo cultural donde desenvolverse en su mejor versión. Conocimientos basados en la observación existieron en diferentes culturas a lo largo de la historia, pero es el método científico basado en experimentación y prueba el que hace de ellos herramientas de transformación. De igual manera, el impulso humano de ganar y poseer es anterior al capitalismo y ayudó a construir grandes imperios, pero es el orden capitalista que busca el beneficio material a través del comercio y la industria, al menos nominalmente por medios pacíficos, impuesto y tutelado por Inglaterra y alimentado con el carbón de sus minas, el factor que modeló a la sociedad moderna.

La primera gran economía industrial de la historia, precaria, explotadora de los trabajadores y contaminante al punto de convertir a sus ciudades en lugares invivibles no solo en términos actuales sino si se las comparaba con otras de la época, disponía de una potencia

instalada de un millón de HP, extraía 50 millones de toneladas de carbón por año y más del 50% del hierro del mundo desarrollado con un consumo *per cápita* que doblaba al del segundo, Bélgica. Dominaba el comercio y la navegación en el mundo y cobraba dividendos de sus inversiones en cuatro continentes. Era, en términos reales, el taller global.

1.4 Carbón y desarrollo en países de la periferia

La Revolución Industrial y los paradigmas tecnológicos que impuso en el mundo, primero la máquina de vapor, el carbón y el acero y en una segunda etapa el ferrocarril y el frigorífico, transformaron y obligaron a adaptarse a todos los países y actuaron tanto potenciando los recursos naturales como inhibiendo posibles desarrollos alternativos. Factores clave en el posicionamiento resultante de las distintas sociedades serían la dotación de recursos, las características innovadoras y un sistema institucional legitimado y estable capaz de acoplarse a la dinámica externa impuesta y operarla con ventajas. En Argentina y en el período estudiado la primera ola de transformaciones no tuvo efectos dinamizadores dada la carencia de recursos naturales indispensables mientras la segunda permitió expandir la capacidad agroexportadora al asociarse sin fisuras con la estructura vigente (Vitelli, 1999, 32-34). Esos eventos disruptivos de los modos de producción afectarían potenciando o limitando las capacidades internas y no serían neutrales para ningún país con resultados que explican -al menos en parte- los desempeños futuros.

1.4.1. Australia y una analogía errada

La comparación habitual de Argentina con Australia se apoya en fuertes semejanzas: Naciones de reciente poblamiento, periféricas y con territorios enormes y despoblados que exportan productos primarios, ambas se insertan de forma análoga en el modelo global liderado por Inglaterra, en ninguno hay fuertes instituciones precapitalistas y crecen con la expansión capitalista hacia la periferia, aunque con un desfase temporal (Gallo, 1979, 3-6). El boom pastoril que se da en Australia desde 1820, con un aumento de 20 veces en la producción de lana y del 600% en la población, llega a la Argentina medio siglo después y, aunque ambos se beneficiaron de los avances tecnológicos de la navegación y el frigorífico en un marco de apertura comercial, hay un factor diferencial clave: En Australia se descubre oro -New South Wales, 1823- atrayendo inmigración y capitales a una actividad muy rentable aunque sujeta a los vaivenes del precio y al agotamiento del recurso. Décadas después, el decaimiento de la productividad de las minas australianas coincide con el período de auge argentino y es una de

las razones que alienta la idea de la convergencia de desempeños. Ambos países, exportadores de materias primas, recurrirán a políticas proteccionistas para mantener el valor relativo del trabajo y favorecer la distribución, y en ambos aparece el conflicto entre mayorías empleadas en actividades protegidas que dependen de una canasta de productos exportables para subsistir y burguesías librecambistas exportadores de materias primas o importadoras de productos industriales intermedios, contradicción que se expresa en la caída relativa del PBI *per cápita* de ambos países en relación a las economías desarrolladas: Desde 1884 cayó de 170% a 100% en Australia y de 100 a 25% en Argentina (Gerchunoff y Fajgelbaum 2006, 26-40).

Hacia 1850 se frena en Australia la expansión agrícola y la producción minera, que había crecido en valor 966% entre 1851 y 1853, cayó 49% en los diez años siguientes y otro 29% hasta 1873 (Australia, 1910, 488). Ajustes y reclamos sindicales derivan en 1865 en la primera ley proteccionista que establecía un arancel de 25% sobre las importaciones, tal como Argentina que, tras las repercusiones de la crisis mundial de 1873, cuestiona el modelo agroexportador y de apertura de la economía. En la oposición entre apertura y proteccionismo, aparte de cuestiones conceptuales, la defensa de una u otra posición depende de la madurez de la economía desde la que se analizan las políticas: La Ley de Aduanas sancionada por Avellaneda incluía medidas proteccionistas pero estaba más enfocada en el equilibrio fiscal que en el desarrollo industrial y cuando Pellegrini extiende la protección a productos industriales locales sus medidas terminan diluyéndose por los fuertes intereses del agro y el peso del sector en la economía (Rapoport, 2010, 45-50). No hubo efectos reales en la industrialización de ninguno de los dos países, que carecían de una cultura artesanal desarrollada -como sí la tenía Inglaterra- y en nuestro caso también de los bienes primarios imprescindibles.

Argentina y Australia enfrentarán los desafíos del siglo XIX desde estructuras sociales y productivas diferentes, particularmente en dos dimensiones: Con una madurez política de la que Argentina carecía, las crisis en Australia sentaron las bases para desarrollar mecanismos de organización social y leyes laborales de avanzada. Después de las grandes huelgas de marítimos y esquiladores en 1890, aunque derrotados los trabajadores en sus demandas inmediatas, se sentaron las bases para la integración al sistema de los partidos que los representaban y surge el laborismo con su proteccionismo innovador: No proponía solo la manipulación de aranceles sino una política social compartida que garantizara tanto la protección del capital local como la de los trabajadores, una combinación que duraría hasta la gran depresión. Australia iniciaría un camino de cambio social y representatividad garantizada y en 1914, con el triunfo del Partido

Laborista, concretaría el primer ejemplo de socialdemocracia en el poder por el voto popular en el mundo. A diferencia de otros movimientos socialdemócratas que conviven con la tensión entre socialismo y defensa corporativa de los intereses de los trabajadores, el laborismo australiano, aun enfocado en sus demandas concretas, aceptó el intervencionismo estatal y las políticas promercado, siempre que derivaran en beneficios propios del estado benefactor para los trabajadores, debe reconocerse, entrenados, hombres y blancos. Su relación con el rol del estado está en los orígenes de una nación creada por el estado inglés en la que el liberalismo actuó como cemento fundante ante la falta de otros elementos identitarios y el total desconocimiento de las culturas aborígenes hasta mucho más adelante. Un liberalismo que admite tanto la propiedad como derecho absoluto o como precondition para el acceso a la libertad siempre que el estado garantice el bienestar individual, las libertades cívicas y la búsqueda de consensos transversales distribucionistas y contra la pobreza y el desempleo (Beilharz, 2009, Capítulo VI).

Hay, además, otra diferencia fundamental: En Australia están dadas las condiciones objetivas para plantear un desarrollo industrial basado en los recursos naturales, porque desde principios del siglo XIX produce oro y plata, fundamentales en épocas de patrón oro, pero también carbón, hierro, cobre y estaño, los elementos que soportan la revolución industrial y la industria bélica⁷. Si bien se auto percibe como un país agrícola, Australia reconoce tempranamente el valor de su producción industrial: *“Puede decirse que fue el descubrimiento de sus inmensos depósitos de riqueza mineral lo primero que atrajo población a Australia, estableciendo así los fundamentos de su nacionalidad”* (Australia, 1910, XII, 484, traducción propia). Soportado en la abundancia de recursos naturales y la afluencia de mano de obra -la población creció 5,1% anual acumulado entre 1840 y 1900, 20% en la última década del siglo (Australia, 1910, IV, 117-119)- el desarrollo de la minería fue esencial en la constitución de la nueva nación. El descubrimiento de oro en 1823 en New South Wales y los que siguieron en Western Australia, 1848, Victoria, 1850 y Queensland, 1863, permitieron desarrollar una industria que para 1901 producía 3,3 millones de onzas, el 26% de la producción mundial, por un valor acumulado de 400 millones de libras y empleaba a 71162 personas. También se explotaban otros metales preciosos, platino, iridio y sobre todo plata, un estimado del 8% del total mundial. Más importante desde el punto de vista del desarrollo industrial resultaba la

⁷ Gerchunoff y Fajgelbaum, 2006, 48, subestiman la disponibilidad de recursos minerales y energéticos de Australia: *“Escaso carbón de dudosa calidad y mineral de hierro en dosis todavía homeopáticas”*.

metalurgia, con producción de hierro, plomo, cobre, estaño, antimonio, zinc entre otros metales clave para la industria en Europa de preguerra. La producción de hierro, si bien menor comparada con las de las potencias, permitía autoabastecer a la industria local e incluso innovar en aspectos técnicos pioneros como la purificación del gas de carbón con esponja de óxido de hierro (Australia, 1910, 489-514).

Las restricciones impuestas por la guerra de 1914-18 afectaron tanto a Argentina como a Australia, pero como aliado de Inglaterra ésta obtuvo ventajas para la producción local: En 1908 producía 5% del cobre, 12% del estaño y cerca del 1% del hierro del mundo, además de autoabastecerse de carbón, y su sector de metalurgia y maquinarias representaba en 1913 un 24% del valor de las manufacturas contra 4% en Argentina (Australia, 1910, 489-514; Gerchunoff y Fajgelbaum 2006, 56). Después del conflicto, Argentina volvió a la apertura y el modelo agroexportador con proteccionismo distributivo sujeto a los avatares de los precios internacionales, mientras que en Australia donde también aumentaban los aranceles, había ya una alianza industrial proteccionista y distribucionista consolidada que no logró evitar las debilidades del modelo: La minería languidecía en una economía que ya no demandaba metales, solo era 2% del PBI a fines de los años 20 y el mismo Keynes cita el sistema de regulación de salarios como barrera a la inversión en el medio plazo (Keynes, 2001, 225-227).

Pero sería el recurso energético clave del siglo XIX el que marcaría las diferencias más importantes en el desarrollo relativo: El descubrimiento de carbón mineral en Australia, protagonizado por sobrevivientes de un naufragio en las costas de New South Wales, data de 1797 en cercanías de la actual ciudad de Newcastle. En 1825 se descubren las minas de Cape Patterson, Victoria, y el mapa del carbón australiano se completa entre 1846 y 1889 con la incorporación de la producción de los distritos de Western Australia, Queensland y South Australia. La pobre calidad de algunas minas sumada a las dificultades logísticas hizo que solo prosperaran las explotaciones de New South Wales, que entre 1881 y 1908 promediaron 87% del total nacional (Australia, 1910, 515). En 1889 el gobierno normaliza a la industria promulgando la *Mines Act 1890*, que regula el otorgamiento de licencias mineras excepto para el oro. Con el descubrimiento de depósitos de excelente calidad en 1908, la reserva de tierras por parte del estado con miras a establecer una explotación estatal y los avances del ferrocarril la producción de carbón crece sostenidamente. En la misma época en Argentina se debían destinar importantes recursos a la importación de carbón inglés (Fig. 1.5).

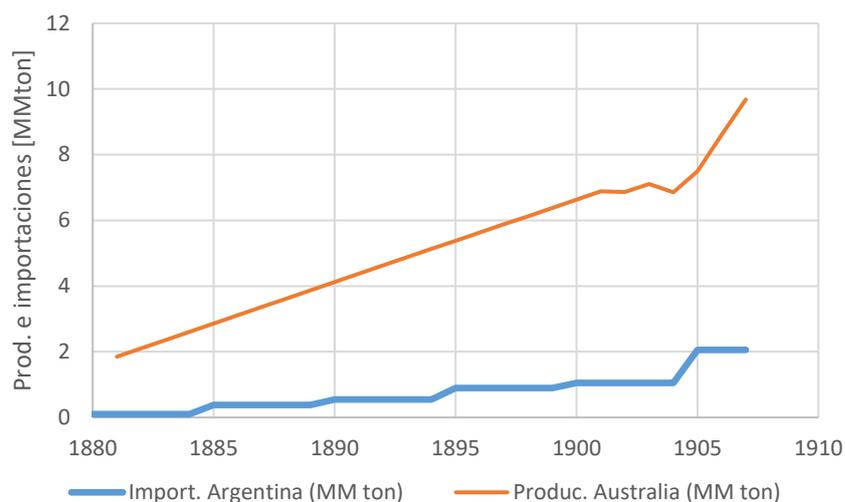


Fig. 1.5: Importaciones de carbón de Argentina y producción de carbón de Australia. Fuente: Argentina, 1908, 579; Australia, 1910, 516.

A pesar de la abundancia de depósitos locales Australia importaba cantidades menores de carbón desde Inglaterra, Alemania y otros países porque el desarrollo de la metalurgia requería de coque, un carbón que cumple con especificaciones mínimas relativas a dureza, friabilidad y residuos: Entre 1905 y 1908 las importaciones de Australia significaron 54000 ton, menos del 0,3% del total del consumo y equivalente a apenas 2,6% de las importaciones de Argentina en esos años. Al mismo tiempo se exportaba carbón combustible a países del Pacífico, entre ellos Estados Unidos, Chile y Perú, hacia donde en 1908 se embarcaron 188498, 789620 y 78223 toneladas respectivamente (Australia, 1910, 521-522).

Además de la importante producción de carbón también se explotaban en Australia a fines del siglo XIX los depósitos de lutitas bituminosas, rocas de alto contenido de materia orgánica que por calcinación destilan hidrocarburos líquidos y gaseosos aptos como combustibles, algo que también sería estudiado en Argentina. Los descubrimientos en New South Wales datan de 1845 con producción en escala desde 1868 con 17000 ton que llegarían a 46303 ton en 1908, con valor acumulado de 2193568 £ (Australia, 1910, 525). La explotación de carbón mantiene su importancia en Australia: Sus reservas son las terceras en importancia en el mundo, produjo el 7,8% del total mundial en 2019 y el mineral aporta el 27,7% de la energía consumida.

El análisis muestra que por fuera de analogías forzadas, Argentina y Australia se organizan como naciones e ingresan a un capitalismo periférico desde bases diferentes. Como

países agroexportadores y escasamente poblados comparten la fragilidad de un modelo de producción basado en los precios de los productos primarios, pero la dotación de recursos minerales, sobre todo carbón, marca una diferencia central en el desarrollo y diversificación de sus economías. Cuando se sentaban las bases del extractivismo y la industrialización mostrarán también sus diferencias ante las tensiones sociales derivadas de la puja distributiva: Por un lado la inestabilidad institucional argentina atravesada, entre otros, por el conflicto no resuelto entre el interior y el puerto, y por otro el parlamentarismo australiano que dependía del consenso y la negociación y estimulaba la búsqueda de la equidad.

1.4.2. Chile, una sólida industria minera

Para la España colonial el actual Chile era un territorio marginal y aislado y aunque con un incipiente desarrollo minero la industria nunca tuvo la relevancia que alcanzó en el Alto Perú. Con la independencia y tras la experiencia autoritario progresista de O'Higgins que derivó en una apertura liberal se consolida el rígido orden conservador autoritario del general Prieto y su ministro Portales expresado en la Constitución de 1833. Los emigrados argentinos - Sarmiento, Alberdi- idealizarían ese régimen por oposición al que los había expulsado, aunque sus conquistas se afianzaban: Instituciones y progresiva liberalización de la vida chilena en asociación con la expansión económica y territorial sustentada por las exportaciones de trigo, plata y cobre y la expansión minera en el Norte Chico, base de una nueva burguesía menos conservadora capaz de disputar el poder a los terratenientes del Valle Central (Halperin Donghi, 1994, 211-212).

En 1832 se descubre plata en Chañarcillo y el puerto de exportación, Valparaíso, llega a competir con Lima, dotando de recursos al estado que se expande hacia el sur -fundan Punta Arenas en 1849 ante el reclamo de Rosas- y toma las primeras medidas proteccionistas y fiscalistas imponiendo un arancel general de importación del 30%. La posición geográfica será clave para que Chile sea el gran proveedor de trigo de California durante la fiebre del oro de 1848-1855 -las exportaciones, que incluyen conservas mendocinas, están en manos de comerciantes británicos- y la expansión genera una burguesía local de ideas liberales relacionada con aquéllos que impulsará la diversificación de la producción. En 1851 se construye el primer ferrocarril de Sudamérica para conducir la plata de Chañarcillo hasta el puerto por el ingeniero norteamericano Wheelwright, que tendría también a su cargo obras en Argentina.

El principal producto mineral chilero en la época era el salitre, una mezcla natural de nitratos de sodio y potasio que se usaba en las industrias química y bélica y como fertilizante. Un acuerdo con Bolivia permitía a empresas chilenas explotar el nitrato de los yacimientos bolivianos sin arancel y cuando unilateralmente Bolivia decide gravar el producto estalla la protesta y las minas son ocupadas por fuerzas chilenas. En virtud de un tratado previo, Perú interviene y Chile avanza hasta ocupar Lima, un triunfo militar que lleva a la firma del tratado que da al vencedor el control de Antofagasta y Tarapacá y lo convierte en el principal productor mundial de salitre, generando un auge económico inédito que impulsa cambios sociales y económicos. La explotación del salitre se realizaba de forma manual, a pico y pala, en unidades productivas dispersas, sin tecnología y demandando abundante mano de obra, lo que favorecería la formación de poblaciones en las salinas y en los puertos y la extensión de la red ferrocarrilera. La producción de salitre creció desde 500 mil a 3 millones de toneladas anuales entre 1880 y la primera guerra, para caer luego por la competencia del salitre obtenido por síntesis química. Si bien las salitreras estaban en manos privadas con mayoría de capitales ingleses el estado se apropiaba de la renta a través del derecho de exportación del 33% y con la declinación del negocio, éste volvió a manos chilenas (Chile, 2019).

La decadencia del salitre se va a compensar con el descubrimiento de cobre: En terrenos del presidente de la Junta de Gobierno de 1810, Toro Zambrano, se explotaba y fundía mineral de cobre con técnicas artesanales desde 1819. Sus herederos, junto a otros titulares de pertenencias en la zona comisionaron al ingeniero chileno Marcos Chiapponi para buscar inversores en Estados Unidos y así llega al lugar William Braden, quien tras reconocer el mineral decide explotarlo con las tecnologías más modernas del momento y forma en 1902 una empresa en New York con ese fin (Marín Vicuña, 1917, 1-8). En 1910 el control de la compañía pasó a manos de la familia Guggenheim y en 1916 se transformó en filial de la recién creada *Kennecott Copper Company*, una de las mayores del mundo. La magnitud del depósito justificó la instalación de líneas férreas desde Rancagua a la mina ubicada a 2150 m de altitud, dos usinas eléctricas y una fundición. En total se empleaban 9000 personas y la producción en 1942 era de 13000 ton de cobre mensuales (Braden Copper Co., 1942). La otra gran mina chilena, Chuquicamata, conocida desde antes de la colonización, sólo se había explotado en forma artesanal. Los técnicos de Guggenheim la reconocieron en 1912 y compraron las pertenencias a nombre de la *Chile Exploration Company* (Chilex) para explotarla a cielo abierto. La mina está en el desierto de Atacama a 240 km del puerto de Antofagasta y 2830 m sobre el nivel del mar, lo que obligó también a construir importantes obras de infraestructura entre 1912 y 1915.

La producción anual de cobre metálico que era en los inicios de 4900 tn creció sostenidamente hasta llegar a 135900 tn en 1929 (El mineral de Chuquicamata, 1930). Con el desarrollo acelerado de la industria eléctrica desde fines del siglo XIX el cobre se convertiría en un insumo esencial y en el principal producto de exportación chileno.

La producción de carbón chileno era también importante en comparación con las carencias de Argentina y su desarrollo se relaciona primero con la dinámica de la minería, activa en Chile desde tiempos coloniales. Además, como antes del Canal de Panamá todo en tráfico interoceánico debía atravesar el Estrecho de Magallanes los puertos chilenos se convirtieron en importantes centros de abastecimiento para los mercantes que iban de oriente o la costa oeste norteamericana a las ciudades del este, especialmente desde la introducción de las máquinas de vapor porque el suministro de carbón en el camino aumentaba la capacidad de transporte de los barcos. Las minas de Lota y Coronel, cerca de la ciudad de Concepción, estaban en actividad hacia 1860 con galerías que se adentraban en el mar y con la llegada del ferrocarril a fines del siglo la producción carbonífera se extendió hacia el sur, con foco en el abastecimiento de las naves interoceánicas, desarrolló nuevos mercados siguiendo el desarrollo ferroviario y sustentó el desarrollo de industrias carbón intensivas, como vidrio, ladrillos refractarios y fundición de metales. Hacia 1880 la producción de las minas de la Boca de Maule era de unas 77000 ton anuales, equivalentes al 75% de las importaciones de carbón de Argentina, y ocupaban a 700 personas (Arocena, 1884, 263-264, nota al pie).

A diferencia de la minería orientada a la exportación -plata, cobre, salitre- en manos de capitales ingleses, el carbón se consumía localmente tanto en el abastecimiento de vapores como en ferrocarriles y la incipiente industria generando saldos exportables menores. Como el carbón producido en Inglaterra, de mejor calidad y que llegaba a Chile como lastre, competía con ventajas con el local los mismos industriales chilenos del norte del país lograron la eliminación de derechos de importación para el carbón inglés en favor del desarrollo de las fundiciones de cobre y las Ordenanzas de Aduanas de 1864 afectaron al carbón mineral con un arancel reducido de 15%, que respetaba la ideología librecambista imperante y condescendía a las presiones inglesas a la vez que daba protección a la producción local. En 1870, cuando las minas más profundas de Lota y Coronel proveían carbón de mayor categoría y se habían incorporado mejoras tecnológicas que las hacían más competitivas -ya en 1854 había en funcionamiento máquinas a vapor en la extracción de carbón y en 1863 sólo en Lota contaban con 18 máquinas con una potencia de 400 HP- se eliminaron los aranceles. Si bien las

importaciones alcanzaron un máximo entre 1870 y 1875, dos tercios del mercado del norte minero se abastecía con carbón local (Mazzei De Grazia, 1997, 153-158).

La temprana explotación de los yacimientos carboníferos chilenos en un contexto de estabilidad institucional, si bien poco atractiva para el gran capital mercantil británico permitió el desarrollo de empresarios locales que transfirieron capitales por ejemplo de la molinería del trigo regional afectada por la caída de la demanda externa y la competencia norteamericana a la que luego se sumaría la argentina. Incorporando tecnologías como la máquina de vapor captó la atención de la dirigencia sobre los avances del modernismo y sirvió de base para consolidar un polo industrial local que alivió al sector externo, desarrolló poblaciones y alentó el modo de acumulación y el desarrollo de relaciones laborales de tipo capitalista. Mientras la demanda de carbón se mantuvo estable, hasta mediados del siglo XX, las minas continuaron activas, clausurándose definitivamente en 1997 cuando no pudieron competir con el dominio del petróleo y la electricidad en la industria y el ferrocarril.

1.4.3. Brasil, el vecino análogo

A partir de la iniciativa de la corona portuguesa para generar una base económica en sus colonias, durante los siglos XVI y XVII tanto la metrópolis como los propietarios de tierras, comerciantes e intermediarios brasileros vivieron el auge de la producción de azúcar. Desde finales del siglo XVII, apoyados por la corona que les cedía títulos de propiedad, los *bandeirantes* avanzaron sobre territorios vírgenes en la búsqueda de metales y gemas y la minería de oro y diamantes se transformó en la actividad central de la colonia. La explotación, rudimentaria e ineficiente, se sustentaba en la enorme riqueza del recurso y alcanzaba para solventar las importaciones y las deudas del imperio portugués. El orden económico que surge con la revolución industrial, muy demandante de materias primas, significó un avance para las regiones productoras litorales de Brasil, bien comunicadas con Europa y estimuladas por el acuerdo de libertad de puertos impuesto por Inglaterra en 1808.

Suprimido el tráfico de esclavos en 1850, el capital acumulado sumado a las rentas del café permitió financiar la producción de bienes protegidos por la política arancelaria. Desde mediados del siglo XIX se habían instalado industrias incluyendo las de base agropecuaria pero también bancos, financieras, navieras, mineras y de transporte y en 1889 ya había en Brasil 7165 km de ferrocarriles (Zalduendo, 1975, 106). Como en Argentina, los intereses dominantes ligados a la exportación agraria rechazaban las medidas de promoción industrial, mientras las elites urbanas reclamaban obras de infraestructura y defendían el industrialismo para limitar la

dependencia agroexportadora. Se instalaron talleres de reparación y fabricación ligados a la producción de café y los ferrocarriles, además de cemento, hilados, electrificación, telégrafos y creció el sector industrial con centro en Sao Paulo extendiéndose a Minas Gerais, Rio de Janeiro y Rio Grande do Sul (Devoto y Fausto, 2004, capítulo 1; Madrid, 2015, capítulo 2).

Mientras la urbanización y la producción de manufacturas fueron escasas las necesidades de combustible se limitaban a la iluminación y el incipiente ferrocarril, pero la nueva estructura demandaba energía que pronto se convertiría en un cuello de botella para el crecimiento. En la molienda de caña los ingenios aprovechaban la fuerza animal o la energía hidráulica de los cursos de agua mientras el bagazo hacía de combustible abundante, aunque poco eficiente, pero las industrias más complejas tenían demandas de otra escala. La potencia eléctrica instalada era prácticamente en su totalidad de origen hidráulico mientras los primeros generadores a vapor, en su mayor parte abastecidos con residuos vegetales, sumaban una contribución marginal. Las existencias de carbón eran conocidas desde 1795 en la región sur y hay reservas importantes en Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, así como en otros estados, pero se trata de carbones sub bituminosos de bajo potencial energético y alto contenido de cenizas que limitan en gran medida sus aplicaciones. La primera explotación es de 1827 cuando una compañía inglesa inició trabajos en Santa Catarina, abandonada al poco tiempo cuando constataron la baja calidad de la producción y en 1855 hubo un intento de explotación bajo control estatal con técnicos venidos de Gales, uno de los cuales forma la compañía minera *Imperial Brazilian Collieries* que construye un ferrocarril de 20 km a tracción animal para llevar el carbón hasta Porto Alegre. La empresa, con altibajos, operó hasta 1908. En 1874 se otorga una concesión para explotar carbón al Vizconde de Barbacena y se autorizó a la compañía inglesa *The Donna Thereza Christina Railway Co Ltd.* la construcción de un ferrocarril para acelerar la explotación. Inaugurado en 1884, el 9 de febrero de 1886 se concretó el primer cargamento con destino a Buenos Aires, un efímero intento de integración regional que no pudo subsistir por la competencia del carbón importado por Argentina desde Gales, con mayor calidad y flete subsidiado.

Como parte del auge de inmigración y crecimiento que acompañó a la república se inició una política oficial con incentivos para hacer factible la producción: En 1904 se crea una Comisión del Carbón a tal efecto que elabora en 1908 el *Relatório Final. Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra no Brasil*, que identificaba las minas y detallaba la calidad del producto. La producción se utilizaba localmente en los talleres de herrería, molinos y fundamentalmente como combustible en el ferrocarril Central de Brasil, de Rio de Janeiro, pero

la explotación estuvo siempre limitada por el acceso a los insumos importados y la competencia del carbón inglés. Los ciclos de auge del carbón brasileiro están relacionados con crisis de abastecimiento de combustibles alternativos: Durante la primera guerra mundial, especialmente por la demanda del ferrocarril que extendía los ramales y la instalación de nuevas empresas mineras que amplían su mercado construyendo la primera usina térmica a carbón del país. El segundo ciclo se da con el impulso nacionalista-industrialista del gobierno de Getúlio Vargas, que obligó a las industrias a usar el 20% de carbón nacional en la producción de acero, en alza tras la creación de la *Companhia Siderúrgica Nacional* (CSN) en 1946. Coexistían varias operadoras, pequeños emprendimientos y la estatal *Companhia Próspera*, subsidiaria de la CSN, que fueron decayendo en importancia a medida que la matriz energética se modernizaba.

Para los años 70 solo restaban en operación once empresas carboneras, la mayoría locales. La crisis del petróleo de 1973 revitalizó el interés en el carbón nacional, pero siempre dentro de las limitaciones que la baja calidad imponía a su aplicación industrial (ABCM). Al igual que su vecino Argentina, Brasil, país enorme, poblado y con aspiraciones industrialistas, atravesaría los siglos XIX y XX como importador neto de energía.

Capítulo 2: Argentina en la era del carbón

2.1. Contexto socioeconómico: El modelo agroexportador

La economía del virreinato del Río de la Plata se desarrolló según el eje Potosí -centro de producción y consumo- y Buenos Aires, ciudad puerto que a través de los aranceles y el comercio se apropiaba de una porción mayoritaria de la renta en manos de una clase que ocupaba el tope de la pirámide social, lejos de sus homólogos de Cuyo y Córdoba. La producción agropecuaria, orientada al consumo, se limitaba a la ganadería y algunos cultivos incipientes, un sistema de baja productividad, mínimo desarrollo de infraestructura e incapaz de estructurar e integrar un territorio desmembrado. En este contexto, a partir de 1810 los sucesivos gobiernos deberán administrar un país insolvente mientras se lucha por establecer un modelo institucional y, aunque la elite política y económica portuaria perdería influencia por la declinación del comercio, sus intereses seguirían primando por sobre los del interior.

Décadas de enfrentamientos armados habían generado un mercado interno para la ganadería y algunas manufacturas aprovechado por la burguesía comercial portuaria y los ganaderos de la zona de influencia sin alcanzar a los del interior, limitados a la subsistencia y expuestos a la confiscación. La propiedad de la tierra -factor de poder económico dominante en la época- se caracterizaba por la concentración, si bien la Ley de Enfiteusis tenía objetivos progresistas en el sentido de favorecer la radicación de colonos con clara influencia del modelo de colonización norteamericano los resultados nunca se alcanzaron y, por el contrario, al final del período se había impuesto el latifundio. En ausencia de moneda local las transacciones se hacían en metálico, impidiendo el desarrollo de un sistema financiero que facilitara el comercio, el crédito y la producción que quedaba confinada a la subsistencia. En este contexto, y con apenas asentamientos dispersos donde artesanos desarrollaban sus técnicas, las políticas proteccionistas como la Ley de Aduanas no tuvieron efecto.

Desde la segunda mitad del siglo XIX, concluido el proceso de organización nacional y en medio de una relativa estabilidad política, la economía argentina inicia un período de crecimiento sostenido e incorporación de masas inmigrantes y se consolida un modelo basado en las exportaciones agropecuarias. Promediando el siglo la producción ovina significó una importante expansión de las exportaciones, amplió la frontera agropecuaria y diversificó la producción, alentando la radicación de población y atenuando el latifundio, aunque no afecta la

vulnerabilidad frente a los factores externos. A esta debilidad intrínseca se sumarán otras sistémicas, debilidad institucional, demografía, escasez de minerales esenciales, control territorial, infraestructura, acceso a capitales, para erosionar la productividad de la economía y concluir en crisis recurrentes. El incipiente desarrollo manufacturero que depende de la importación convierte al sector externo en un límite porque el proceso se mantiene en tanto los saldos del comercio exterior soportan las importaciones, una fragilidad estructural que se expresará en dos planos que interfieren en distintas etapas de la evolución social y económica: Por un lado, el enfrentamiento de las políticas proteccionistas y librecambistas y al mismo tiempo, el antagonismo entre el centralismo porteño y las posiciones federalistas de las provincias.

En 1850 solo alrededor del 20% del actual territorio argentino está efectivamente ocupado y la población estimada es de 870000 habitantes (Bunge, 1984, 94) dispersos en un inmenso territorio, con comunicaciones precarias, fronteras difusas y escasa capacidad financiera estatal o privada. Durante los gobiernos de Rosas se esbozan políticas productivistas, alentadas por los gobernadores que consiguen la sanción de leyes proteccionistas en favor de la producción regional, mientras que Buenos Aires cuyas fuentes de renta son la ganadería y la aduana defiende posiciones liberales con objetivos declarados de no encarecer los productos de consumo y a la par someter al interior. La política de aranceles, que van del 5% para hierro, carbón y herramientas a 50%, harina, papas, así como la prohibición total de importación de textiles, productos de cuero y madera, resulta de estas posiciones. La producción artesanal local es muy rudimentaria: Artículos de madera, hierro forjado, cuero, sombreros, harina, textiles, industria militar, principalmente en Buenos Aires, el Litoral, Córdoba, Mendoza, Tucumán y Salta, economías aisladas orientadas al consumo local (Argentina, 1895, 270). Por falta de capitales, financiamiento e infraestructura muchos recursos potenciales, como la minería, quedaban sin explotar y en ese sentido se flexibiliza el proteccionismo reduciendo aranceles, inicialmente de los alimentos y concluyendo en que hacia 1845 la política de aranceles ha desaparecido en la práctica. Sin que se hayan atacado las limitantes estructurales las medidas, lejos de impulsar a las artesanías locales, expusieron sus limitaciones, desacreditándolas y abonando tesis librecambistas. Las divergencias políticas traducían también diferentes modelos de producción entrecruzadas con intereses sectoriales en una dinámica compleja: Si se puede decir en forma simplificada que el puerto era favorable al libre comercio, también se beneficiaba del cobro de aranceles, mientras que en el interior proclive al proteccionismo

algunas economías regionales como las de cuyo podrían haber crecido al acceder a mercados de ultramar.

Con la victoria de los ejércitos nacionales y la federalización de Buenos Aires en 1880 comienza el período de formación del estado, el orden nacional y el régimen político que lo hizo manifiesto. Este período corresponde al final de una etapa expansiva de la economía mundial que va a detenerse hacia 1890. Para Argentina la bonanza se concretó en obras fundamentales de infraestructura, crecen los ferrocarriles, aumenta la población por la formidable inmigración, se fundan ciudades, se afianzan las fronteras, se extiende la superficie agraria y la alfabetización toma impulso a través de la escuela pública.

El límite a esta expansión lo marcaban las fronteras interiores, el aislamiento y el latifundio. Las olas inmigratorias encuentran cerrado el acceso a la propiedad porque las tierras más fértiles y mejor ubicadas ya fueron jurídicamente apropiadas, a diferencia del modelo de ocupación del espacio imaginado por Sarmiento. Aunque derrotada militarmente y forzada a adoptar al menos formalmente el modelo de organización federal, Buenos Aires mantuvo el poder sobre los elementos clave de la economía, tráfico de mercaderías, producción agropecuaria y exportaciones, con lo que consolidó su preeminencia económica porque a las ventajas comparativas de las pampas cercanas al puerto se sumaban otras de tipo institucional como la aplicación sesgada de la ley y la distribución de tierras que siguió a la expansión de las fronteras, todo en un contexto de alta demanda mundial de ganado, carne salada, cueros y sebo. La concentración de poder y riqueza en la ciudad portuaria soportada por las rentas de la aduana y los latifundios exageraba su capacidad de influir sobre las provincias mientras su conducción unificada le facilitaba el desarrollo económico. Por el contrario, el interior se debatía entre el aislamiento producto de una geografía difícil y la falta de infraestructura, las dificultades económicas y la debilidad institucional.

El avance de la frontera agrícola no solo permitió que se incorporaran tierras al cultivo, sino que las parcelas podían ser mayores, con una dinámica nueva de reemplazo de la ganadería por la agricultura en las mejores tierras y desplazamiento de los vacunos hacia las zonas marginales. En poco tiempo, y a pesar de la competencia de nuevos países exportadores y precios en general en baja, Argentina se convertía en exportador de granos, fundamentalmente en base a sus ventajas competitivas: Entre 1888 y 1895 se duplicó la superficie cultivada pasando de 2,46 a 4,89 millones de hectáreas mientras caían a cero las importaciones de harina y derivados (Ferrer, 1980, tercera parte; Argentina, 1895, III, XXXIV-XLIII).

La producción ganadera se centraba en los ovinos dada la gran demanda de lana por la industria textil europea que había aumentado la productividad con las innovaciones tecnológicas y la mejora de razas y lleva el número de lanas de 66,7 millones en 1888 a 74,4 millones en 1895, cifra cuya importancia resulta evidente si se la compara con Estados Unidos donde había 42,3 millones de cabezas (Argentina, 1895, III, LXXXIII). En el decenio 1873-1882 las exportaciones de lana y cueros ovinos superaron el 50% del total de exportaciones argentinas, principalmente a Bélgica (Cisneros y Escudé, 2000, capítulo 35), mientras diversos factores relegaban al ganado vacuno: Baja calidad de las carnes para el gusto europeo, restricciones en el mercado norteamericano y suspensión de las compras de tasajo por Inglaterra. La introducción del frigorífico y la mejora de las razas locales revierten esta situación hacia fines del siglo, a lo que se suman los efectos de la guerra del Paraguay. La generalización del alambrado y la figura del invernador, intermediarios en la comercialización que dominarían el mercado con los frigoríficos, cambian la dinámica del sector porque hasta entonces por las limitaciones del transporte la carne se exportaba congelada, un producto de menor calidad y precio, o enfriada, de más valor pero perecedera, mientras el ganado de invernada estaba a disposición de los frigoríficos para comprometer entregas todo el año.

Las innovaciones tecnológicas en transporte y refrigeración se integraron fluidamente al sistema productivo y se reflejaron en el sector externo: En el período 1870-1890 las exportaciones agropecuarias de Argentina aumentaron a un ritmo de 6,2% anual, mientras las importaciones lo hacían al 5,5% y el PBI crecía a un promedio de 3,3% anual acumulativo (Arceri, 2014, 235). Es una etapa de expansión de la economía que quedará asociada al modelo agroexportador y la paridad cambiaria sostenida por la Caja de Conversión y disimula su fragilidad de origen. El crecimiento dependía de la entrada de capitales y tensionaba las cuentas fiscales vía intereses y remisión de utilidades y cuando un cambio en las condiciones externas frenara el flujo de capitales todo el modelo estaría en crisis. Es lo que ocurre a partir de 1913 cuando las tensiones previas a la guerra en Europa llevan al abandono del sistema internacional de pagos basados en el patrón oro y en Argentina, la salida de la convertibilidad (Rapoport, 2010, 61-67).

La fase expansiva del modelo permitió incorporar cambios estructurales de carácter integrador, con aumento de la productividad y los ingresos al tiempo que determina una mayor complementariedad, profundiza la división del trabajo y al pasar de una economía de productores independientes a una de producción en escala demanda mejoras de infraestructura

tanto fronteras adentro como para el acceso al mercado mundial. Se aceleran los flujos de capital, la radicación de población y el desarrollo de ferrocarriles y puertos con mejoras concretas en todo el proceso productivo pero no evitan que se profundicen las asimetrías regionales porque la pampa húmeda concentró los beneficios (Ferrer, 1980, tercera parte). El vehículo catalizador de los cambios fue sin dudas el ferrocarril y los vectores esenciales el carbón y los minerales, insumos de los que Argentina carecía.

Hacia 1850 el ferrocarril se ha impuesto como el medio de transporte terrestre dominante tanto en Europa, que cuenta con la red más extensa, como en Estados Unidos. En la época también se introducen importantes mejoras tecnológicas que hacen más competitiva a la industria, ya hay locomotoras con calderas de acero y en 1879 este desplaza al hierro fundido en la fabricación de rieles. La dinámica del crecimiento de los sistemas ferroviarios -entre 1840 y 1900 la extensión de la red ferroviaria en el mundo se multiplicó cien veces- estuvo asociada a las líneas comerciales existentes dominadas por los británicos que en 1860 concentraban la mitad de las exportaciones de África, Asia y América Latina, además de haber desarrollado competencias que una vez concluida la red ferroviaria interna le permitieron capturar oportunidades en los territorios coloniales y allí donde extendía su influencia. Desde 1870 los emprendedores ingleses lideran la expansión de las redes en los cinco continentes, con entre 40 y 50% de la inversión de capital inglés radicado en otros países, principalmente en el que se mostraba como el sector más dinámico de la economía. Con esto las exportaciones inglesas del período 1860-1890 crecieron 87%, aunque el foco todavía no eran los países sudamericanos (*UK Statistical Abstract* 1868, 13; 1898, 51). En Argentina las inversiones británicas alcanzaron a 200 millones de libras en 1900, 47% en ferrocarriles, monto equivalente al que se radicó en la colonia canadiense (Zalduendo, 1975). Como resultado, mientras se atenuaba el crecimiento doméstico inglés su industria conseguía mercados y las colonias, y también Argentina y Brasil, tenían en 1900 redes ferroviarias comparables a las de la metrópolis (Fig. 2.1).

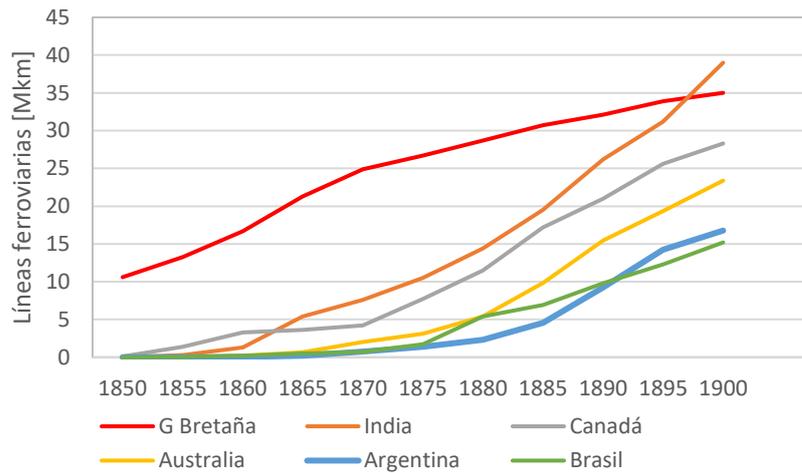


Fig. 2.1: Evolución de las redes ferroviarias en países seleccionados [miles de km]. Fuente: Argentina, *Argentina 1914, III, 405-406*; Australia, *Project Group PTY; Resto, Zaldueño, 1975, 106*.

En el quinquenio 1895-1900 el 45% de las exportaciones británicas de material ferroviario se concentraron en cuatro países, India, Canadá, Argentina y Brasil, 13% en los dos últimos, apalancadas por los términos que las concesiones argentinas garantizaban a los inversores, flexibles y alineadas con las de las colonias, interés garantizado, cesión de tierras como aporte de capital y posiciones en los directorios reservadas para los grupos de poder locales, que también accedían a beneficios paralelos, como campos y negocios financieros bajo la forma de proveer al inversionista el conocimiento de la plaza local. Los inversores ingleses, abiertos a las oportunidades en las colonias, recibieron rendimientos comparables a los mejores de la época: Entre 6,0 y 7,1% en Argentina y hasta 12,9% en Brasil (Zaldueño, 1975, 231). La extensión de vías férreas se financió fundamentalmente con capital extranjero, con el estado en un rol subsidiario que, salvo casos marginales, se limitaba a crear condiciones para radicación de capitales, incluyendo concesión de tierras, garantía de ganancia y libre transferibilidad de las utilidades. Las concesiones que los gobiernos de Buenos Aires y la nación otorgaron a las empresas constructoras de ferrocarriles les aseguraban una ganancia mínima, un aspecto muy criticado entonces y que serviría de base argumental a las corrientes nacionalistas del siglo siguiente. Puede cuestionarse la figura y el nivel del rendimiento garantido, pero resultaba inevitable para gobiernos sin capacidad de financiamiento ni endeudamiento y necesitados de generar confianza en los inversores, ocupar el territorio, organizar el estado y crear un mercado nacional. Al mismo tiempo, agudizaba el endeudamiento con el poder financiero británico, situación que había conducido a un default en 1827 resuelto en 1857 solo para iniciar otro ciclo

con nuevos empréstitos por más de 20 millones de libras hasta 1876 y que concluirá en el colapso de 1890. La importancia de las inversiones británicas, que significaban entre 40 y 50% de las inversiones extranjeras de Inglaterra, resulta evidente, sobre todo las inversiones directas que llegan al 60% del total en 1905 (Cisneros y Escudé, 2000, capítulo 35).

Además de la inversión extranjera en la ampliación de la red ferroviaria, incorporación de tecnología y expansión de la frontera agrícola, comerciantes locales se convirtieron en terratenientes, actividad sumamente lucrativa sobre todo en áreas valorizadas por la cercanía a Buenos Aires o al ferrocarril. La apropiación resultó alentada por la expansión del crédito soportado en el endeudamiento externo creciente ya que la capitalización del país dependía casi exclusivamente de ello, sea en forma directa a través de compañías o indirectamente por medio de empréstitos del gobierno respaldados por la Bolsa de Valores de Londres. La deuda argentina en manos de británicos llegaba a 12.000.000 de libras esterlinas en 1875 (Cisneros y Escudé, 2000, capítulo 35). El pago de intereses y la remisión de utilidades consumían una proporción importante de las divisas generadas por el comercio, oscilante entre el 30 y el 50% del valor de las exportaciones, mientras que el pago de los servicios de la deuda pública nacional y provincial requería de entre el 30 y el 40% de los ingresos fiscales consolidados. La distribución de las inversiones, con predominio de la inversión directa, títulos y prefinanciación de exportaciones, indica tanto la competitividad de la economía argentina como la sustentabilidad que le atribuían las tomas de posiciones a futuro. Una medida de esta confianza la da la diferencia de tasas de interés de los bonos argentinos y británicos, que puede asimilarse al concepto actual de “riesgo país” y que bajó de alrededor de 1000 puntos en 1833 a 200 puntos en 1847 (Cortés Conde, 1998, 32). Al mismo tiempo resalta la baja capacidad de formación de capital endógeno de la economía a través del ahorro interno, una fragilidad estructural del modelo que se suma a su dependencia de factores externos.

En 1874 asume la presidencia Nicolás Avellaneda condicionado por la inestabilidad política interna, las consecuencias de la guerra del Paraguay y el deterioro económico derivado de las restricciones del mercado internacional. La crisis de 1875, tras la caída de exportaciones agravada por la sequía que mata 2 millones de cabezas de ganado y la grave epidemia de fiebre amarilla, presenta consecuencias que se repetirán en otras sucesivas: Déficit de balanza de pagos, desvalorización de las tierras, pérdida de depósitos, déficits fiscal y comercial sostenidos e importaciones que aumentaban el endeudamiento. Avellaneda afrontó la crisis con medidas de extrema austeridad, 30% de reducción de gastos del estado en tres años, impuestos a las

importaciones y endurecimiento del proteccionismo, medidas que junto a la devaluación y al efecto de las mejoras tecnológicas previas y las inversiones en infraestructura -los créditos para obras públicas llegaron a alrededor del 50% de las exportaciones en 1870 (Cortés Conde, 1998, 35)- obraron como medidas industrialistas y permitieron incrementar los cultivos. En 1876 se comienza a exportar trigo y en ese año se realiza el primer embarque de carnes en barco frigorífico y la primera exposición industrial, aunque estos intentos se detendrían ante el nuevo auge agroexportador y la incapacidad del estado para financiar con crédito la incipiente industrialización. Los resultados del modelo en los períodos de auge disimulaban su fragilidad intrínseca, dependencia de las condiciones externas e incapacidad para sostener un cambio evolutivo, que se suman a la sesgada dotación de factores.

Por más que las ideas dominantes asociaban el valor simbólico y concreto del ferrocarril al progreso -tanto el proyecto de la Confederación, vincular el interior con los puertos del Paraná, como el de Buenos Aires, acercar la producción del oeste, reconocían la importancia del ferrocarril como promotor del desarrollo- las condiciones estructurales y el contexto de inestabilidad política conspiraban contra su concreción. Los tendidos seguían la lógica del modelo agroexportador en el terreno, no del desarrollo armónico de las regiones, y el diseño de la infraestructura resultó en una red confluyendo en los puertos de salida de los productos hacia Europa, con foco en el puerto de Rosario, el llamado tobogán al Atlántico. La ausencia de núcleos urbanos de importancia fuera del litoral condicionaba cualquier otra alternativa ante la inexistencia de condiciones para el consumo interno: En 1880, si bien la extensión de los ferrocarriles canadienses era 5 veces la de Argentina la masa de carga transportada resultaba 15 veces superior (Zalduendo, 1975, 106; Vitelli, 1999, 48). La primera exportación de trigo ocurre en 1878 desde Casilda a través del Ferrocarril Central Argentino, iniciando un período de atlantización de la pampa húmeda producto de la incorporación sistémica de las ventajas tecnológicas, al tiempo que profundiza el aislamiento de las economías regionales y consolida la posición de Buenos Aires.

La cesión de tierras con el mandato de colonizarlas fomentó el establecimiento de colonias, un alineamiento con políticas inmigratorias que podían considerarse de avanzada pero que no concretaron el objetivo de radicar población y desarrollar el interior, ya que las ciudades, especialmente Buenos Aires, ofrecían mejores oportunidades, básicamente vivienda y trabajo: El saldo inmigratorio neto para el período 1857–1914 fue de 3300000 personas, de las cuales el 90% se radicó en la región pampeana, y de éstas solo una cuarta parte en las zonas rurales,

unas 750000 personas. La población urbana que era 30% del total en 1874 creció a 42% en 1895 para llegar a 58%, unos 4,6 millones de habitantes en 1914 (Bunge, 1984, 161). El norte del país sufrió un despoblamiento relativo, y para 1914 el eje poblacional se había desplazado hacia el sur, pasando por Santa Fe, un proceso de concentración que vacía aún más de poder a las provincias.

Argentina, que hasta 1880 había importado alimentos, comienza a producirlos en escala importante y en poco más de cuatro décadas paso de importador neto a exportador de cereales con escala mundial y de contar con unos pocos centros poblados a fundar cientos de ciudades en Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos. La tardía inserción de Argentina en la bonanza de la *Pax Britannica* previa a 1914 quedará asociada al éxito de la generación del 80 y se refleja en el crecimiento de población, alfabetización y viviendas, insuficientes si se atiende a los reclamos sociales y políticos contra un régimen fraudulento reconocido por sus propios beneficiarios (Gerchunoff y Llach, 1998, 64). Por supuesto que la extraordinaria dotación de factores de la pampa fue determinante, así como la ventajosa asimilación de los avances tecnológicos en transporte, pero también se pusieron en marcha otras fuerzas económicas y sociales, y no fueron pocos los fracasos ni los casos de éxito se repartieron uniformemente entre las diferentes áreas geográficas. Las políticas de Mitre, Sarmiento y Avellaneda mantienen algunos ejes comunes: Desarrollo del mercado interno y economías regionales con sustitución de importaciones, algunas artesanías pudieron subsistir aunque limitadas al autoconsumo por dificultades de transporte, expansión de la red ferroviaria, políticas de inmigración. Sarmiento reconoce el fracaso de su idea de implantar un modelo de colonización al estilo de los *farmers* norteamericanos, aunque consiguió aumentar 1200 % el parque industrial e intentó optimizar la agricultura a través de la ciencia y la tecnología y la infraestructura.

El ciclo expansivo iniciado en 1876 concluye en una nueva crisis: En la década 1880-1890 solo se tuvo saldo positivo de la balanza comercial en los dos primeros años, luego, por efectos de la situación europea y la caída de los términos de intercambio, sobrevienen 9 años de déficit que promedia el 30% de las exportaciones. Juárez Celman sanciona en 1887 la Ley de Bancos Garantidos que derivó en una ola especulativa y, como resultado el crédito bancario se expandió 12 veces entre 1881 y 1889, especialmente el del Banco Nacional, se llegó a prestar 3 veces el capital, aumentó el circulante y la deuda y se llegó al colapso del sistema y, más allá del efecto estimulante inicial sobre las economías regionales, se tuvieron que privatizar activos estatales como los ferrocarriles Andino y Central Norte y aumentar el endeudamiento. Los

servicios de la deuda y las utilidades de las empresas extranjeras más las remesas de los inmigrantes significaban una importante salida de divisas, mientras el saldo de la balanza era negativo, lo que significaba emisión, inflación del precio del oro y a pesar de esto, iliquidez. Algunos bancos entraron en liquidación y las acciones se desplomaron con repercusiones que alcanzaron a Inglaterra, donde la Casa Baring era el más importante tenedor de títulos que solo podía seguir vendiendo a costas de grandes pérdidas y que la llevan prácticamente a la insolvencia en noviembre de 1890, en lo que sería la mayor crisis de deuda soberana del siglo XIX. Se formó un consorcio internacional de grandes bancos liderado por el Banco de Inglaterra que proveyó fondos para garantizar los débitos de la Baring evitando la corrida del sistema en su totalidad en lo que se considera como uno de los primeros ejemplos del rol de los bancos centrales como prestamistas de última instancia. La situación repercutió en Brasil y Uruguay, donde también se produjeron recesiones económicas, y vía reducción de las remesas de emigrados afectó a los países europeos. En Estados Unidos hubo fuga de capitales, amortiguada por una excepcional cosecha de trigo.

La caída del poder adquisitivo y la liquidación de las reservas ocasionan también una crisis de confianza con cuestionamientos políticos al régimen. Es un contexto institucional complicado, con enfrentamientos militares que culminan con la Revolución del Parque que, aunque derrotada en lo militar, significa la caída de Juárez Celman y su reemplazo por Pellegrini. Este declara su voluntad de cumplir los compromisos para mantener el crédito y se llega a un acuerdo que otorga una moratoria de tres años sin posibilidad de suscribir nueva deuda y un empréstito de consolidación con garantía de los ingresos de aduana que no se llegará a cumplir. La gestión de Pellegrini es de austeridad y reducción de gastos, ordenamiento financiero y cese de la especulación con tierras, pero consolida el modelo agroexportador, ahora con nuevos actores y efectos inmediatos: En 1891 las exportaciones se recuperan 2,3% mientras el ajuste lleva las importaciones a la mitad. Se suman los efectos positivos de las obras de infraestructura y el abandono del patrón oro que aumentó la rentabilidad del agro -entre 1882 y 1892 el peso se devaluó 100% frente al dólar, moneda del principal competidor para los granos argentinos (Cortés Conde, 1998, 72)- y la devaluación actuó como política de promoción de las industrias locales, con lo que el saldo comercial resultó suficiente para pagar las deudas por las obras del período anterior así como las importaciones corrientes. Este saldo positivo de la balanza, con la sola excepción de 1893, se mantendrá por dos décadas.

Los resultados favorables de la expansión agrícola parecían atenuar la necesidad de reformas sociales. Roca había propuesto una Ley Nacional del Trabajo en 1904 a partir del crítico informe sobre condiciones laborales encargado a Biale Massé, un compendio de las normas progresistas de la época que nunca pudo aprobarse, por su complejidad, por intereses corporativos y porque no había un liderazgo claro capaz de encabezar las reformas. El conservadurismo en el poder no necesitaba validarse, aunque crecía la agitación popular contra la política del fraude, especialmente en el interior que solo permitía en el Congreso a representantes del régimen (Rapoport, 2010, 67-73). Al Partido Autonomista, mayoritario y que representaba a una alianza de partidos provinciales personalistas y conservadores leales a Roca, solo se oponían Pellegrini, el socialismo y por fuera del sistema, el anarcosindicalismo militante. Las crecientes clases medias se inclinaban hacia el nuevo Partido Radical, liderado por Yrigoyen y que hacía de las elecciones libres su causa y sumaba presión sobre el régimen y el presidente Figueroa Alcorta, muy debilitado. La designación de Roque Sáenz Peña como candidato de la coalición significó la apertura democrática simbolizada en elecciones libres, si bien todavía no universales. Volviendo a las analogías forzadas, mientras Australia avanzaba en la consolidación de un modelo social común que contemplaba la representación y distribución equitativa entre los actores, las reformas sociales y políticas indispensables recién llegarían a Argentina a mediados del siglo XX.

2.3. Intentos de diversificación productiva: Energía y minería

La explotación de minerales, fundamentalmente oro y plata, fue la actividad productiva más importante en las colonias españolas de América, si bien la relativa pobreza de las minas aisló al territorio que sería Argentina del extractivismo extremo que caracterizó a Bolivia y Perú, aunque no alcanzó para atenuar los objetivos mercantilistas y la búsqueda de riquezas inmediatas de la colonia, mientras se sostenían los privilegios del puerto por sobre el impulso territorial. Los emprendimientos mineros se desarrollaban en la zona de cuyo y el noroeste ya desde el siglo XVI por pioneros venidos de Chile que explotaban las vetas más accesibles con técnicas artesanales y bajos rendimientos y ante las primeras dificultades -galerías inundadas, profundización de los mantos o baja ley del mineral- las abandonaban. En algunos casos y pasado un tiempo, emprendedores mejor preparados rehabilitaban minas antiguas con otras tecnologías para obtener nueva producción. Con la creación del virreinato en 1776 se da impulso a la actividad incorporando expertos europeos, pero igual decae ante la pobreza de las vetas y la falta de capitales y técnicos (Cueto, 2003, 84-90).

La explotación se regía por el derecho real basado en la propiedad absoluta del subsuelo por la Corona, que podía otorgar a particulares permisos de acceso condicionados al pago de una regalía. Desde 1810, aún vigentes las ordenanzas coloniales, la minería sería objeto de atención prioritaria en un país en busca de organización y recursos y el Plan de Moreno contemplaba la protección de los recursos prohibiendo la exportación, aunque no llegó a implementarse. En la Asamblea del Año XIII, con la urgencia de haber perdido las minas del Alto Perú, se sancionó la primera Ley de Fomento Minero que establecía los Tribunales Mineros, prohibía la mita y habilitaba la explotación de minerales por extranjeros, garantizándoles el derecho de propiedad a ellos y sus herederos y a optar por la ciudadanía después de seis meses de trabajar las minas (Cueto, 2003, Anexo documental). Como Gobernador de Cuyo San Martín ordenó en 1817 registrar en el Libro de Matrículas a los titulares de explotaciones mineras, una aplicación estadística fundamental para la planificación y el control estatal de la actividad.

En medio de las urgencias financieras posteriores a la independencia la riqueza mineral de Famatina, muy probablemente sobrevalorada, sería objeto de atención. En 1824 Rivadavia inicia gestiones en Londres en nombre de la Junta de Representantes de la Provincia de Buenos Aires para captar inversiones destinadas a explotar las minas, aunque no contaba con la aprobación de las provincias, detalle desconocido por los inversores. El negocio también había interesado a un grupo inversor local cercano a sectores dominantes de La Rioja incluido el caudillo local Facundo Quiroga que obtuvo una amplia concesión para explotar las minas de Famatina y encomendó a la Casa Baring formar una compañía y colocar acciones de la *Famatina Mining Company* en la plaza londinense. Rivadavia promovió su propia compañía *The Provinces of River Plate Mining Association*, de hecho dos emisiones de acciones para un único emprendimiento, lo que terminó en un escándalo que llegó a la tapa del Times. Aunque hubiera también otros intereses es evidente que Rivadavia, que conocía la existencia de otra compañía con derechos sobre Famatina, imaginaba un modo de organización unitario que en el que no cabía el derecho de La Rioja a concesionar el subsuelo. Cuando los técnicos de la *River Plate* visitaron las minas y verificaron que tenían dueños y su valor era menor al supuesto se disolvió la empresa y el gobierno de Buenos Aires tuvo que enfrentar una demanda por la quiebra (Cisneros y Escudé, 2000, Cap. VII).

El Congreso General Constituyente de la Confederación Argentina sancionó en 1853 el Estatuto para la Organización de la Hacienda y el Crédito Público que en su Artículo X faculta

al Congreso a dictar un Código de Minería, distingue minas de canteras y habilita el trabajo de particulares sujeto a denuncia, registro y pago del canon anual, aceptando la vigencia de las Ordenanzas de México y las normas dictadas por las provincias (Argentina, Ley del Estatuto, 1853). En 1860 el presidente Derqui nombró Inspector General de Minas a Domingo de Oro, quien presentaría en 1864 el primer Proyecto de Código de Minería, encargándole un estudio de las provincias mineras, Córdoba, La Rioja, San Juan y San Luis. El Código de Minería, con la redacción de Enrique Rodríguez, se convertiría en la ley 1919 en 1887. En su artículo 2 clasifica a las sustancias minerales en tres categorías, la primera de las cuales incluye a los metales preciosos y, entre otros, cobre, hierro, plomo, estaño, zinc, litio y combustibles como carbones e hidrocarburos sólidos, que pertenecen exclusivamente al estado y sólo pueden explotarse mediante concesión. Sorprendentemente no se mencionan los hidrocarburos líquidos y gaseosos, petróleo y gas natural, a pesar de que en ese momento ya había antecedentes de explotaciones y reclamos de particulares en el territorio nacional y la industria florecía en Estados Unidos y Rusia. Las otras categorías comprenden a los minerales no definidos como de primera categoría y que se conceden preferentemente al dueño del suelo y las canteras, que pertenecen y solo puede explotar el propietario. Este Código, inscripto en la ideología dominante de inspiración liberal declara a las minas como bienes privados de la Nación o de las Provincias según el territorio en que se encuentren, específicamente prohíbe al estado explotar o disponer de las minas y concede a los particulares la facultad de explorar y explotar minas según lo prescripto y por tiempo ilimitado condicionada a la continuidad del laboreo.

Gobernador de una provincia minera, Sarmiento creó en 1864 la Escuela de Minas de San Juan bajo la dirección de Francisco Rickard, ingeniero de minas inglés que había trabajado en Chile y dirigía emprendimientos en San Juan, una medida que se puede identificar como el paso de la minería artesanal a actividad extractiva integrada a un programa de gobierno⁸. Con este mismo objetivo Mitre nombra a Rickard Inspector General de Minas de la República en 1865, encargándole recorrer las explotaciones y confeccionar un informe sobre producción, inversiones, sistemas técnicos, limitaciones encontradas y trabajadores empleados.

Rickard visitó las zonas de emprendimientos mineros en las provincias cuyanas, La Rioja, Catamarca y Córdoba en 1868, recorrió unos 7000 km y presentó un detallado informe acompañado de tablas de producción, métodos usados, rendimientos y notas técnicas sobre

⁸ Ocho años antes y bajo la orientación del mismo ideario positivista se había fundado en Brasil por iniciativa del Emperador Dom Pedro II la Escola de Minas de Ouro Preto, Minas Gerais.

mejoras a introducir. Al mismo tiempo y con apoyo de Sarmiento, actuó como agente promotor para la formación de sociedades comerciales comprometiendo a capitalistas de Londres ansiosos por participar de los beneficios del colonialismo tardío y los abundantes recursos naturales. Entre las varias compañías de capitales ingleses que se formaron con ese fin destaca la de Samborne y Darcy. William Knox Darcy, un emprendedor inglés que había hecho fortuna en las minas de oro de Australia, atraído por las perspectivas de enormes negocios con el petróleo por descubrirse en la entonces Persia instaló sus oficinas allí en 1901 en medio de enfrentamientos por el dominio de la zona y el acceso a los mercados entre las grandes potencias del momento, Inglaterra y Rusia y consiguió para Inglaterra la primera concesión petrolera en Arabia. Llegó a San Juan en 1906 donde adquirió minas abandonadas operando con la denominación *S. D. Investment Syndicate Ltd. Co* hasta su disolución en 1920, agotados los recursos entre dificultades, al igual que otras empresas de similar origen (Benavídez de Alvar Díaz, 2016, 67). El avance británico sobre los ricos recursos minerales de Sudáfrica al finalizar las guerras bóers en 1902 ayudó también a diluir el interés de las compañías inglesas por las explotaciones locales, aunque no pueden disimularse las limitaciones propias de la geología: De un total de 23 emprendimientos mineros establecidos entre 1824 y 1914, en varios de los cuales se intentaron reactivaciones con nuevas inversiones y tecnologías, ninguno pudo sostener la actividad (Vitelli, 1999, 75-76)⁹.

Tal como corresponde a un técnico imbuido del espíritu de su época, Rickard está convencido de que los adelantos científicos llevan al progreso de los pueblos y tiene una posición clara acerca del rol del estado en la promoción de la actividad y el apoyo a los emprendedores:

Compete pues al Gobierno Nacional hacer todo lo posible para protegerlos con pruebas de su buena voluntad y con su auxilio. Debe recordarse que estos caballeros se han internado en el desierto, á mil millas de la capital de la República, dispuestos á arriesgar sus caudales, y si bien es cierto que les lleva el interés del provecho que obtendrán de sus trabajos, lo es también que harán adelantar el país y sembrarán los gérmenes de paz, industria, civilización y progreso(sic). (Rickard, 1869, 65).

La producción de los centenares de minas -algunos apenas socavones- era principalmente plata, acompañada por cantidades menores de oro y metales de uso industrial y bélico como

⁹ Vitelli incluye en el listado dos emprendimientos petroleros frustrados, los de Jujuy en 1865 y Mendoza en 1886.

cobre y plomo que se exportaban a Chile. El proceso de beneficio de plata y oro era la amalgamación con mercurio, previa calcinación a baja temperatura con sal para clorurar la plata. La amalgama se separaba por temperatura, destilándose el mercurio que se reusaba. La fundición más grande del país era en la época el establecimiento Hilario, fundado en 1863 y que, tras la incorporación de mejoras que aumentaron el rendimiento, llegó a producir en 10 meses 2000 kg de plata y 500 ton de plomo en 1866, aunque el autor del informe marca sus dudas respecto de los datos estadísticos. En La Rioja Rickard visita las minas de Famatina, las más ricas de la República, que habían sido explotadas desde la colonia y que están en su mayor parte abandonadas a pesar de haberse instalado una empresa alemana venida de Chile en 1824 que con nuevas tecnologías de amalgamación en frío reelaboraba los relaves de explotaciones anteriores. Subsiste la minería artesanal, los pirquineros, que con técnicas ancestrales de bajísimo rendimiento producen 8000 marcos de plata, unos 1840 kg de metal por año (Rickard, 1868, 100).

La orientación industrialista del gobierno y la experiencia de Rickard explican el interés que presta a las minas de carbón: Evalúa el depósito de Marayes en San Juan como de muy buena calidad y magnitud, aunque la presencia de agua le impide investigar a más de 10 pies de profundidad y llevado por su entusiasmo extiende el pronóstico favorable a la minería del carbón hasta La Rioja y Córdoba asociando su explotación, junto a la del hierro, a crear condiciones para la llegada del ferrocarril. Sin embargo, los análisis muestran un carbón de poca madurez, del tipo del lignito, con 36,2% de carbón fijo y 39,8% de volátiles, combustible blando y de baja calidad. En Paramillos de Uspallata, Mendoza, analizó otra veta carbonífera de poca profundidad que rindió en análisis 40,5% de carbón fijo y 54,8% de volátiles combustibles. Siendo la leña escasa y cara por las dificultades de transporte, cuando se encuentran depósitos geológicos de los llamados esquistos bituminosos¹⁰, un tipo de roca sedimentaria rica en materia orgánica se los usa como combustible complementando a la leña o el carbón aunque su abundante ceniza dificulta el manejo de los hornos. Estos esquistos bituminosos merecerían mayor atención en Mendoza a principios del siglo XX, tanto como los afloramientos de petróleo líquido de El Sosneado, al sur de la provincia, especialmente el importante manadero adyacente al paso El Planchón.

¹⁰ Esta roca, mal llamada esquisto, debería denominarse lutita o *shale*. El Código de Minería se refiere a ellas como hidrocarburos sólidos. Será explotada en profundidad y con otras tecnologías en el siglo XXI como recurso hidrocarburífero no convencional: Se trata de Vaca Muerta.

Los inconvenientes que deben enfrentar los mineros se repiten: No hay en el país técnicos preparados para las labores ni operarios entrenados en las nuevas tecnologías, la infraestructura es apenas precaria, el transporte de las maquinarias hasta las zonas de producción requería esfuerzos desproporcionados y no hay vinculación entre los distritos mineros y el litoral para evacuar la producción, por lo que ésta debe exportarse a Chile con escaso control de aduanas que ni siquiera lleva estadísticas. “*Los fletes sobre máquinas costaron más caros desde San Juan á Hilario, que de Inglaterra á San Juan (sic)*” (Rickard, 1868, 91). Como las vetas más promisorias habían sido agotadas en la época colonial la ley mineral es baja y la explotación compleja, demandando aportes de capital y tecnologías inhallables en el país (Rickard, 1868, 65-71). La debilidad institucional es otro factor que agrega dificultades. Ante la ausencia de una conducción nacional, cada provincia dictaba sus reglamentos, exigiendo documentos y cobrando impuestos internos sobre cada carga de mula, sea leña desde Mendoza o maquinarias desde Inglaterra, sellos para las Cartas Guía, derechos sobre hornos y establecimientos y sobre la exportación, tasas nuevas y diferentes en cada jurisdicción. Si bien la ley eximía a los trabajadores mineros de la obligación de prestar servicio militar, con frecuencia eran incorporados en las levas de los caudillos locales paralizando las operaciones, e incluso resultaban víctimas de la violencia, como ocurrió con el ingeniero alemán que conducía las operaciones en Famatina, o en San Juan, durante la llamada revolución de los colorados, en 1866, que obligó a paralizar toda actividad, huyendo los mineros a Chile. Por supuesto, no podía contarse en las zonas mineras con la presencia de autoridades mineras, maestros ni policía.

En 1902 el Ministerio de Agricultura comisiona al ingeniero Enrique Hermitte, primer director del Servicio Geológico Minero para relevar el estado de las explotaciones de aguas subterráneas, carbón y petróleo en el país, iniciativa importante como muestra de una política de estado pionera en lo relativo a energía. El informe, que sería presentado en la Exposición de Saint Louis de 1904 es más optimista que el de Rickard respecto de la posible explotación en escala de los depósitos de carbón, aunque no analiza los aspectos operativos y se enfoca en la calidad del mineral que ha evaluado con una metodología inédita y a la que asigna mayor precisión, exponiendo la relevancia de la cuestión energética al citar el peso para las cuentas públicas de las crecientes importaciones de carbón (Hermitte, 1904, 123). Aun así, los análisis presentados mantienen valores de carbón fijo en el rango de los medidos por Rickard y muy bajos comparados con los carbones importados (Cuadro 1.1). El voluntarismo con que se evalúan los carbones locales en el informe era generalizado en el momento, en línea con el

espíritu del centenario, tal la descripción de Bunge: “*el país cuenta con excelentes formaciones carboníferas, en condiciones de explotación económica inmediata en Mendoza, Neuquén, Jujuy, Chubut, San Juan y La Rioja, (...); formaciones que dan carbones comparables al de Pittsburgh que estamos consumiendo hoy;*” (Llach, 1985, 65). En 1914 Hermitte redacta el capítulo sobre minería del Censo Nacional, en donde atribuye el frecuente fracaso de las explotaciones a las condiciones generales de la región y a la pobre información estadística que en general sobrevalúa la ley del mineral, muy baja para beneficiar con las limitadas tecnologías disponibles. Cuando se refiere a la Compañía Anglo Argentina para la Explotación de las Minas de San Juan Ltd., de la que había sido gerente Rickard, la evalúa como un caso “*típico de una explotación rumbosa e imprevisora*”, aunque reconoce la excelencia de las instalaciones de todas formas insuficientes para asegurar la explotación. En el censo se cita como innovación relevante el reemplazo del método de amalgamación con mercurio por el novedoso de cianuración por el francés Sabatier en las minas de Castaño Nuevo hacia 1900 y la instalación de una máquina de vapor (Fig. 2.2) (Argentina, 1916, 458-460).

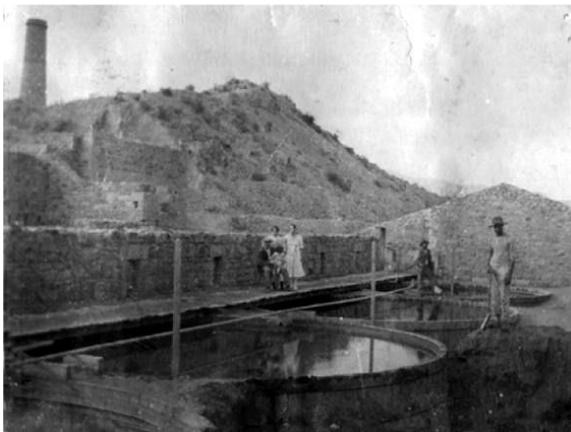


Fig. 2.2: Tanques de cianuración en la Mina Castaño Nuevo, 1903. Fuente: Álbum Sowter, citado en Benavidez de Alvar Díaz, 2016.

Frente a dificultades enormes y sin la presencia del estado ordenador, mineros artesanales y compañías internacionales avanzaron con las explotaciones, con el aliciente de un mercado demandante y rentas tentadoras. Una dificultad estructural, sin embargo, nunca pudo ser eliminada: La baja ley del mineral y el difícil acceso a fuentes energéticas confiables y competitivas. La industria minera requiere de energía para transportar y moler el mineral, fundirlo en hornos, desalojar el agua de las galerías e

impulsar grandes caudales de aire para acelerar el proceso de oxidación a alta temperatura. En la segunda mitad del siglo XIX la industria se movía con máquinas de vapor que requerían de agua y combustible y en argentina solo se disponía de leña y carbón vegetal, con algunos aprovechamientos de la fuerza hidráulica de los ríos de montaña para accionar ventiladores y molinos. En su informe, Rickard cita entre las dificultades para continuar la operación de una mina la falta de potencia para accionar los ventiladores, apenas movidos con mulas y cuyo reemplazo por una máquina a vapor se está evaluando (Rickard, 1868, 90). El acceso a leña se

tornaba en un factor clave de las explotaciones, y como todo transporte se hacía a lomo de mulas, disponer de pasturas era también una cuestión central que definía en muchos casos, la factibilidad de la producción.

El informe de Rickard es el primer documento de significación técnica sobre la industria en Argentina, enfocado en el carbón y la minería metalífera, y sus conclusiones son una expresión clara del pensamiento positivista de la época: Destacan el valor real y potencial de la actividad para el país como complemento de la gran riqueza agraria y factor de poblamiento y generación de consumo en zonas del interior superavitarias de productos que no pueden exportar por falta de infraestructura, así como complemento esencial para el desarrollo del ferrocarril a la vez que considera prioritario crear una escuela de minería que forme los técnicos indispensables para pensar en incorporar tecnología. Es también un reclamo formal sobre una ley minera de alcance nacional como referencia que atraiga a inversionistas extranjeros, una interpretación que se inscribe en tempranamente en la controversia estructural sobre el grado de apertura de la economía en Argentina. Es evidente en el informe que la visión de una Argentina industrial choca con la falta de combustible, porque *“cada día la leña está poniéndose más escasa, más distante y por consiguiente más cara. Por estas razones es de suma importancia desarrollar los depósitos carboníferos”*. (Rickard, 1868, 40).

En la segunda mitad del siglo XIX, consolidada la primera revolución industrial que se había apoyado en la máquina de vapor, el acero y el ferrocarril, el progreso de las naciones requeriría de la provisión segura de energía, es decir carbón, un recurso del que Argentina -a diferencia de Australia y Canadá- carecía (Fig. 2.3).

La dirigencia progresista de Argentina, consciente del significado que la industrialización tendría para el desarrollo, extendería la exploración de carbón a todas las latitudes. Rickard da relevancia a depósitos de carbón en Paramillos de Mendoza, aunque las vetas son de apenas 20 cm y se pierden en profundidad, y a los de Marayes, en San Juan, que encuentra inundados. En ambos casos se trata de carbones inmaduros y bajo poder calorífico, del tipo del lignito. En 1860, en lo que podría considerarse la primera norma de políticas públicas en energía, el Congreso sancionó la Ley 448 por la que se otorgaba a quien descubriera una mina de carbón mineral que permitiera su explotación con ventajas sobre el carbón importado un premio de 25000 Pf, una suma importante si se toma en cuenta que en 1869 por un año de trabajo de campo Rickard facturó 1500 Pf. Lo difícil de la geología argentina quedaría demostrado porque en 1908, tal como lo reconoce el Censo Nacional Económico, el premio no había sido otorgado

a nadie, aunque había servido de estímulo para las exploraciones en todo el territorio, desde Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz y Tierra del Fuego, ninguna de las cuales logró demostrar su comercialidad. Sin embargo, no puede dejar de resaltarse la visión de los legisladores que en un momento de apenas incipiente institucionalización preveían las dificultades para desarrollar un país sin energía.

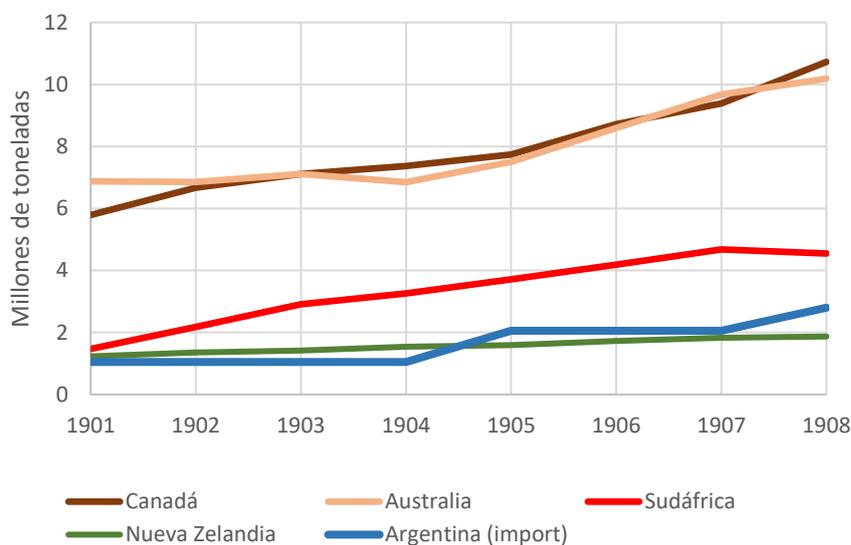


Fig. 2.3: Importaciones de carbón de Argentina y producción de carbón de países seleccionados. Fuente: Argentina, 1908, 579 y Gadano, 2006, 70; Resto, Australia, 1910, 520.

En 1877 el perito F. Moreno explora el Río Santa Cruz e informa el descubrimiento de mantos de carbón y en 1887, como parte de los reconocimientos que la Marina hacía en la Patagonia, el teniente de navío Agustín del Castillo navegando ese mismo río descubre afloramientos carboníferos en una zona próxima a la explotación de Río Turbio. Demasiado lejos y de baja calidad, si se considera que el carbón de esa mina, en producción desde mediados del siglo pasado, presenta bajo contenido de carbono fijo y no resulta apto para uso metalúrgico por la calidad y cantidad de cenizas.

Argentina iba a atravesar el siglo XIX como importadora de prácticamente el total de la energía que necesitaba la industria y todo el carbón mineral que alimentaba a los ferrocarriles, una de las redes más extensas del mundo, debía ser importado al costo de una permanente tensión sobre el sector externo de la economía. Entre 1875 y 1910 las compras de combustible promediaron 5% del total de importaciones, un valor significativo frente al 40% de la suma de bienes de capital e intermedios, y son prácticamente inelásticas como lo muestra el aumento a

6,5% del total después de la caída de importaciones que siguió a la crisis de 1890 (Fig. 2.4). La acentuada dependencia energética que siguió al auge del ferrocarril y la generación eléctrica repercutió en los gravámenes al carbón que pasaron de 25% en el período 1870-1876 a 6% en 1880-1884 y se anularon desde 1885 (Argentina, 1908, 579).

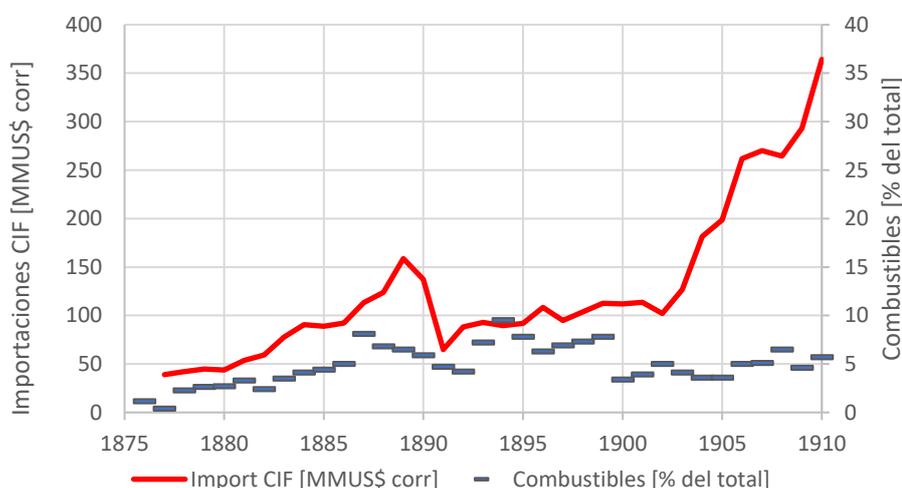


Fig. 2.4: Importaciones totales de Argentina y participación de las importaciones de combustible. Fuente: Arceri, 2014, Anexo estadístico.

Se ha discutido la compleja dinámica de fijación de precios de los fletes hacia y desde Inglaterra cuyos valores tenían poca relación con los costos de producción y transporte porque formaban parte de un modelo más complejo que resultaba en mejoras de competitividad para las manufacturas británicas. Lo mismo puede decirse de los precios finales del carbón en los distintos puertos. En la Figura 2.5 se tienen los precios promedio del carbón en Argentina y distintos países industrializados para el período 1890-1907. Se nota la diferencia entre las industrias más competitivas y con mayores reservas, Inglaterra, Alemania, Estados Unidos, con las de Francia y España, que tenían reservas abundantes con costos de producción mayores, atenuados en Francia por la cercanía entre centros de producción y consumo. Italia, carente de grandes depósitos, dependía del carbón inglés que recibía en el puerto de Génova a precios que no se justifican solo por el flete. Las barras de error señalan una dispersión de un desvío estándar de las muestras, y resulta evidente que en los países con reservas los precios son estables y quienes dependen de las importaciones pagan precios mayores y se exponen a la volatilidad. Argentina, aun careciendo de reservas y asumiendo la mayor volatilidad, conseguía precios competitivos debido a los objetivos de largo plazo del comercio exterior inglés en el período.

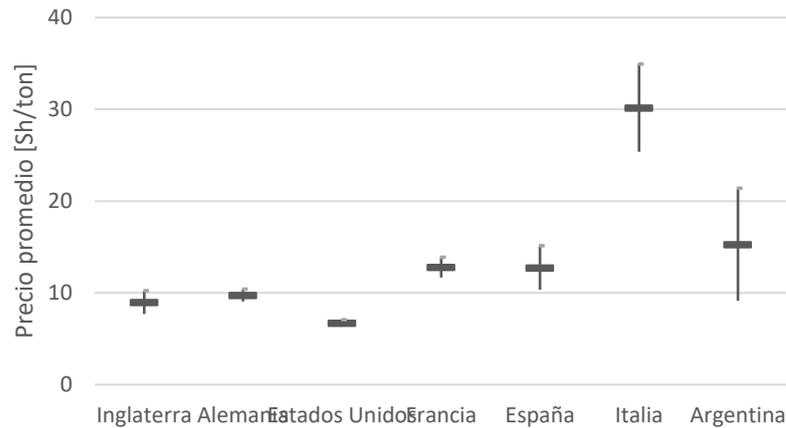


Fig. 2.5: Precios del carbón en boca de mina y de las importaciones de Argentina y sus rangos de variación. Fuente: Argentina, elaboración propia con datos de Arceri (2014) y del Censo Nacional 1908. Tasa de cambio 1£ = 4,865 US\$ (de Cortés Conde, 1998). Resto, Betrán Pérez, 2005, 53.

2.4. Energía eléctrica y un nuevo paradigma industrial

Los experimentos relacionados a los fenómenos eléctricos forman parte del espíritu de época que culminaría en la Revolución Industrial y sus aplicaciones industriales concretarían un salto disruptivo hacia finales del siglo XIX para el que Argentina se mostraría poco preparada. En 1780 ya se conocía la naturaleza de las cargas eléctricas y las leyes que las relacionaban con las fuerzas de atracción o repulsión entre ellas y en 1821 el inglés Faraday sentó las bases teóricas para el diseño de equipos que transformaran la energía cinética de las corrientes de agua en electricidad, la transmisión a distancia y la generación de fuerza mecánica en motores accionados por ella. El norteamericano T. Davenport obtuvo la primera patente otorgada a lo que podría considerarse un prototipo de motor eléctrico capaz de mover un vehículo con la energía que obtenía de una pila de Volta en 1837, y desde ese momento los avances teóricos y experimentales alrededor de la novedosa forma de energía serán constantes. En 1868 Gramme construye en Bélgica el dínamo de corriente continua, una máquina que convierte movimiento en electricidad, y que dada la facilidad para transportar la corriente eléctrica permite por primera vez transmitir señales y pensar en industrias cuya localización no esté supeditada al acceso a fuentes de energía.

La energía motriz de las corrientes de agua será la base de enormes desarrollos que la aprovechan para generación de electricidad. Mejorando diseños anteriores y por primera vez

aportando un soporte analítico al cálculo James Francis desarrolló en 1849 una turbina que alcanzó un rendimiento de 90% y que todavía se usa en ríos de montaña. El avance de la electricidad se aceleró, particularmente por el interés de países de difícil acceso al carbón y condicionado solo por las pérdidas en la transmisión de la corriente continua con la distancia que limitaban las aplicaciones a unos pocos cientos de metros. El primer sistema eléctrico de iluminación comercial lo instala Edison en 1882 en la ciudad de New York, estación Pearl Street, usando lámparas de filamento de su invención, un éxito comercial limitado a unas pocas manzanas por la limitación de la tecnología empleada. El problema fue resuelto por el serbio Nikola Tesla quien había emigrado a Estados Unidos y trabajado para Edison hasta que se retiró por sus diferencias acerca de las formas de transmisión más eficientes: Contra el criterio de Edison, quien confiaba en la seguridad que ofrecía la corriente continua, Tesla estaba entusiasmado con sus experimentos con corrientes alternas, de mayor tensión y por eso peligrosas para el usuario, pero que prácticamente eliminaban las restricciones para el transporte a largas distancias. La controversia se resuelve a su favor cuando, con el apoyo de Westinghouse, consigue en 1895 la concesión para el aprovechamiento del Niágara. El desarrollo de la energía eléctrica ya no se detiene y para 1910 el 40% de la energía eléctrica de Estados Unidos -un país rico en carbón- era de origen hidráulico, aporte que llegaba al 90% en Italia y Canadá (Betrán Pérez, 2005, 56).

El desarrollo de la electricidad es un ejemplo de aplicación del saber científico que modificó radicalmente y en muy poco tiempo transportes, iluminación, comunicaciones y otras industrias con bases en teorías científicas de ninguna manera intuitivas o empíricas: En 1849 había en Europa 3500 km de líneas telegráficas que llegaban a 200000 km en 1869, además de cables submarinos desde 1851 en el Canal de la Mancha y desde 1865 a través del Atlántico. El primer ferrocarril eléctrico se presentó en 1879 en la Exposición Industrial de Berlín (Ghia, 2012, 24-29). En Argentina el uso pionero de la electricidad corresponde al médico Luis Etchepareborda, quien en 1853 iluminó con una lámpara de arco la terraza de su casa, una curiosidad a la que todavía no se asignaba mayor valor. Representantes de Edison y otra empresa norteamericana, Brush Electric, hicieron demostraciones y presentaron proyectos para el alumbrado público en Buenos Aires sin resultados porque en 1856 se había inaugurado el sistema de iluminación a gas y todavía se desconfiaba de la nueva energía. Dardo Rocha otorgó a la Brush una concesión y La Plata tuvo en 1883 el privilegio de ser la primera ciudad sudamericana iluminada con electricidad, a lo que sumaría el tranvía eléctrico en 1892. Los espacios públicos y algunos hogares de Buenos Aires se iluminaban con faroles a gas que varias

compañías de capitales británicos y locales -se fusionarían en 1909 con la Compañía Primitiva de Gas- generaban en los gasómetros a carbón ubicados en los barrios (Cuadro 2.3). En 1886 se otorgó a Rufino Varela la primera concesión para el alumbrado eléctrico y ambos sistemas coexistieron hasta la primera década del siglo XX. Una pequeña usina se había instalado en Tigre en 1887, suficiente para el alumbrado y suministrar potencia a un aserradero.

Provincia	Compañías (nac. / extr.)	Usuarios domiciliarios	Capacidad [m3]	Extensión de líneas [km]	Empleados (% extr.)
Capital Federal	4 (2/2)	43160	164333	1498	1435 (85%)
Buenos Aires	4 (3/1)	1850	10600	115	77 (74%)
Santa Fe	2 (1/1)	1650	7918	45	76 (82%)
Entre Ríos	2 (2/-)	600	4200	45	35 (71%)
Mendoza	1 (-/1)	237	600	52	22 (82%)

Cuadro 2.3: Servicio de alumbrado a gas en Argentina en 1895. Fuente: Argentina, Censo Económico Nacional 1895. El Censo Nacional cita erróneamente a la compañía mendocina de los hermanos Fader como de origen extranjero.

El nuevo vector energético modificó radicalmente el perfil industrial global: La primera revolución, motorizada por el carbón, el acero y su aplicación en el transporte terrestre y naval, dejaba paso a una nueva fase de mayor complejidad tecnológica marcada por el reemplazo de la máquina de vapor por el motor eléctrico y más tarde por el motor de combustión interna. Al mismo tiempo, automatización y transmisión de la potencia a distancia estimulaban la concentración y la especialización y generaban ventajas para la producción en escala. Argentina, a pesar de carecer de hierro y carbón, se había integrado exitosamente a la primera fase capturando los avances técnicos e integrándolos como ventajas competitivas al sistema productivo, pero la nueva dinámica industrialista requería de capitales, capacidad de gestión y conocimientos técnicos que no estaban disponibles internamente, además de mercados que absorbieran la producción creciente.

La incorporación de la nueva energía en una escala que produjera un salto de productividad en la industria iba a encontrar el límite recurrente del acceso al capital porque el disponible en Argentina encontraba mejores rendimientos asociados al agro, al que se sumaría la escasez de técnicos. No faltaron capitalistas que vieran el potencial de la electricidad ni

dirigentes -como Sarmiento, entusiasmado con los avances que había conocido en sus viajes- que la promocionaran, aunque el estado no podría encarar las obras necesarias en un marco de austeridad como el de fin de siglo y porque carecía de la capacidad de gestión para proyectos de esa complejidad. Su acción se limitó, como con los ferrocarriles, a crear las condiciones para atraer capitales a los que se garantizaba no con tierras sino con mercados cautivos por muchos años. Con iniciativas endógenas de alcance apenas local fueron compañías de capital extranjero las que desarrollaron los grandes proyectos: La inglesa Compañía de Luz Eléctrica y Tracción del Río de la Plata construyó una de las usinas térmicas más importantes del país, las otras estaban en Rosario y La Plata, la Compañía General de Electricidad de la Ciudad de Buenos Aires en Barracas fue designada en 1895 concesionaria del alumbrado del centro de la ciudad y en 1898 una filial del grupo alemán AEG, la Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad, luego Compañía Hispano Americana de Electricidad, consigue la concesión como único prestador del servicio de generación y distribución de la ciudad, un contrato que recibió fundados cuestionamientos éticos, aunque no puede incluirse entre éstos a su carácter de monopolio: El servicio eléctrico, como otros relacionados con la energía, constituyen monopolios naturales por escala, planificación integral y normalización del servicio.

No faltaron emprendedores dispuestos a desarrollar proyectos hidroeléctricos aprovechando la fuerza de los ríos de montaña: En 1897 se inaugura en Casa Bamba, sobre Río Suquía la primera central hidroeléctrica en Sudamérica, un emprendimiento de la Córdoba Light & Power que había adquirido los derechos al canadiense Joseph Oulton, un empresario minero de la zona. Disponía de tres máquinas generadoras con una potencia instalada de 3050 HP, superior a toda la potencia que entregaban las 18 máquinas térmicas de Buenos Aires, por ejemplo, y que derivaba a Córdoba para iluminación (Fig. 2.6).



Fig. 2.6: Usina de Casa Bamba, 1897. Fuente: Empresa Provincial de Energía de Córdoba.

En Mendoza, Fader, quien lideraba la explotación petrolera de Cacheuta, obtiene en 1900 autorización legislativa para el aprovechamiento del Río Mendoza e inicia obras que incluyen la excavación de un canal en roca viva y el desvío de una parte del caudal, quedando su obra inconclusa cuando una crecida extraordinaria arrasa con la usina (Díaz

Araujo, 1970, 387-388). Incluso las cataratas del Iguazú llamaron la atención sobre su potencial de generación, tal el pedido a la legislatura del privilegio para aprovechar las caídas por M. Carranza en 1921 (Dorfman, 1986, 148).

También con capitales extranjeros se construyen las grandes usinas de Dock Sud y Puerto Nuevo y se inicia la normalización de frecuencias y tensiones de los sistemas eléctricos. La energía eléctrica se impone como la fuerza motriz más eficiente y se instalan usinas en el interior del país, una señal del interés empresario por la modernización de la producción frente a desafíos como difícil acceso al capital, carencias en infraestructura y escaso personal capacitado, tal el elevado porcentaje de extranjeros en la nómina (Cuadro 2.4).

Provincia	Compañías (nac. / extr.)	Usuarios domiciliarios	Máquinas generadoras	Potencia instalada [HP]	Empleados (% extr.)
Capital Federal	2 (1/1)	59	4	410	64 (98%)
Buenos Aires	9 (6/3)	471	18	1873	102 (83%)
Santa Fe	2 (1/1)	460	8	1040	72 (85%)
Entre Ríos	2 (-/2)	2	2	46	-
S. del Estero	1 (-/1)	230	3	275	15 (50%)
Tucumán	1 (1/0)	85	2	126	14 (22%)

Cuadro 2.4: Instalaciones eléctricas en Argentina en 1895. Fuente: Argentina, Censo Económico Nacional 1895.

Pero ni el impulso estatal ni el entusiasmo emprendedor podrían eliminar un límite geográfico insoslayable: Los centros de consumo asociados a las grandes urbes estaban en Argentina concentrados en el litoral, lejos de los ríos de montaña aptos para montar las turbinas disponibles en la época que necesitaban contar con desniveles importantes. Salvo las instalaciones de Córdoba o Mendoza, diseñadas para abastecer demandas locales, la electricidad en gran escala de Argentina se generaba en usinas térmicas e incrementaba el consumo, y las importaciones, de carbón: Solo la usina de Dock Sud, proyectada para entregar una potencia de 140000 HP consumiría por año 200000 ton de carbón, en el momento el 10% del consumo total del país (Ghia, 2012, 42).

La facilidad de distribución de la electricidad, el mayor rendimiento y la adaptabilidad desde aplicaciones puntuales hasta potencias de escala en las grandes industrias terminaron imponiendo el uso generalizado del motor eléctrico, inicialmente de corriente continua, y permitieron avances también en seguridad e higiene de las instalaciones y las áreas vecinas. Es una transformación hacia una industria en el sentido moderno, si bien débil frente a la competencia de las manufacturas importadas e insuficiente para que Argentina -que había ensamblado los avances de la primera ola industrial y sus factores naturales para potenciar el sistema productivo e ingresar al comercio mundial con ventajas competitivas- se integrara a la nueva dinámica que exigía empresarios de perfil tecnológico, fluidez del sistema financiero, industrias establecidas que pudieran aprovechar las ventajas de la consolidación y la escala y mercados para la producción. En el conjunto de las 45 sociedades anónimas listadas en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires en 1910 aparecen seis energéticas, la más antigua la Compañía de Gas de La Plata, de 1886, mientras la Anglo Argentina de Electricidad era una de las tres de mayor capitalización (Dorfman, 1986, 314-315).

Con todo, en la etapa de cambios acelerados por las novedades tecnológicas que operaba en el mundo, Argentina vería profundizarse su dependencia energética.

Capítulo 3: La era del petróleo

3.1. Pioneros y emprendedores

Impuesto el carbón como el combustible de la Revolución Industrial el desarrollo económico que posterior demandaba medios de iluminación, tanto en los hogares como en las nuevas fábricas. Hasta entonces se habían usado lámparas alimentadas con aceites animales y vegetales con un aporte menor de destilados de madera y carbón, productos que no alcanzaban a cubrir las crecientes demandas y generaban incentivos para investigar posibles sustitutos. Se conocía desde tiempos bíblicos la ocurrencia natural de un producto conocido como brea, asfalto o *rock oil*¹¹, que había tenido aplicaciones marginales en diferentes culturas para calafatear embarcaciones, momificación o supuesto curativo para una serie de dolencias. El canadiense Gesner patentó en 1854 el “kerosene”¹² de iluminación obtenido por destilación del asfalto depósitos superficiales y al mismo tiempo financistas de New York contratan al químico de Yale Benjamin Silliman Jr. para investigar la posible aplicación del *rock oil* en la producción de aceites de iluminación y lubricantes. Analizadas las muestras, el informe describe como un éxito el uso del destilado obtenido en lámparas de iluminación con lo que se demostraba la factibilidad, aunque restaba concretar el salto tecnológico que asegurara la producción del asfalto en escala industrial. Varios emprendedores comparten la idea: No van a excavar para producir petróleo sino perforar pozos y el petróleo saldrá por ellos. Los mismos que habían contratado a Silliman forman la Pennsylvania Rock Oil Co. y encargan la tarea a Edwin Drake, un ex conductor de locomotoras sin otras calificaciones. El 27 de agosto de 1859, con la perforación de un pozo de 21m, Drake logra producir por bombeo 25 barriles por día de petróleo en Pennsylvania e inaugura la que será la industria del petróleo.

Con la aplicación industrial en escala se dispara la demanda de *rock oil* y, como no había en la época un modelo que explicara las condiciones de acumulación y orientara la búsqueda de los depósitos en subsuelo, Drake y otros pioneros simplemente perforaban pozos en valles donde hubiera afloramientos naturales y daban con las capas rocosas impregnadas de petróleo y gas a escasa profundidad. Las tecnologías de perforación se adaptaban de otras industrias, como la perforación en busca de aguas subterráneas o sal y dado el carácter inflamable de los

¹¹ Alquitrán, o asfalto natural, refiere a residuos sólidos formados por emanaciones naturales de petróleo desde el subsuelo que pierden sus componentes volátiles con el tiempo y se acumulan en superficie.

¹² Del griego *keros*, cera, y *elaion*, aceite.

productos, los accidentes y daños ambientales eran habituales. En 1861 se perforó el primer pozo con surgencia natural que producía 300 barriles por día, un éxito que desató una verdadera fiebre de adquisición de tierras y cientos de perforaciones sin plan ni control, la producción trepó hasta 13000 b/d y los precios se desplomaron desde 8,00 a 0,10 US\$ por barril, lo que permitía a Estados Unidos exportar kerosene a Europa aún después de sumar los costos de flete.

La producción norteamericana creció rápidamente y alcanzaba a 3000000 de barriles en 1862 y 22000000 en 1864, a la par de las mejoras tecnológicas y la rentabilidad: Un pozo de 182 m en 1865 costaba 4650 US\$, mientras que en 1883 uno más profundo, de 400 m, podía costar 3200 US\$, a pesar de haberse incorporado recaudos sobre la seguridad (US Geological Survey, 1883, 187). En 1865 con la industria ya estabilizada, una producción de 60000 b/d y precios recuperados por encima de 10 US\$/b las explotaciones se extendieron a otros estados y los mercados informales de los comienzos evolucionaron hacia formas que se reconocerían hoy, con un sistema de precios *spot*, ventas a término y mercados de futuros. Estados Unidos tomó el liderazgo mundial de la industria que mantendría durante todo el siglo: En las décadas de 1870 y 1880 exportaba la mitad del kerosene producido, 90% por la Standard Oil, el cuarto producto de exportación por valor y el primero entre las exportaciones de origen industrial, principalmente con destino a Europa (Yergin, 1991, 33-56).

3.2. Rockefeller y el trust Standard Oil

Nacido en 1839, hijo de un comerciante que le inculcó los valores del mercantilismo y buen alumno de matemáticas, John D. Rockefeller comenzó a trabajar a los 16 años en una firma de transportes en Cleveland, Ohio. En 1859 formó una sociedad con Maurice Clark para negociar productos de granja y sal a los que incorporan luego el novedoso kerosene. Entusiasmado con la novedad adquieren una refinería en Cleveland, un punto bien conectado por ferrocarril con la costa este y con el boom de Pennsylvania superó cierta desconfianza inicial y puso su interés en la refinación. Como Clark no piensa igual deciden disolver la sociedad a través de una compulsión privada entre ellos y, con una oferta de 72500 US\$ y un apretón de manos, JDR se convirtió en el único dueño de la mayor de las treinta refinerías locales y con certeza, la mejor administrada. Su empresa llevaría orden a una industria caótica y dominaría el comercio global de petróleo llevando literalmente la luz a precios accesibles a todos los rincones del mundo, al tiempo que mostraba la cara más impiadosa del capitalismo. Puede decirse que con ella la industria ingresaba en la era moderna.

Convencido del futuro de la industria, Rockefeller volcó sus dividendos y todo el dinero que pudo conseguir en la tecnificación de su planta y la construcción de una segunda, más moderna, que lo obligaba a ampliar sus mercados. En 1866 fundó una empresa dedicada a la comercialización y exportación en New York y para mantener y mejorar su posición competitiva incorporó un socio, Henry Flager, y comenzó un proceso de integración vertical que sería el modelo que la industria iba a imitar durante un siglo, asegurando tanto el acceso a la materia prima como los canales de comercialización de la producción y aislando su negocio de la volatilidad intrínseca. Disponía de tanques, carros de transporte y hasta bosques que le proveían madera para los barriles y su disciplina financiera le permitía independizarse de los bancos y hacer ofertas hostiles cuando los ciclos negativos dejaban a sus competidores en posición vulnerable. El eje de su crecimiento fueron los acuerdos de tarifas de transporte, que gracias a la escala del negocio montado incluían descuentos inaccesibles para otros o la práctica común de imponer retornos al ferrocarril, al que exigía cobrar el doble a la competencia y cederle un retorno de 50 centavos por barril transportado. En definitiva, en caso de conseguir cupo de transporte la competencia pagaba un subsidio al principal competidor. Fue esto lo que levantó la mayor ola de críticas cuando se hicieron públicas las técnicas de dominación del mercado de la Standard y por eso, desde entonces, sus acuerdos se hicieron de palabra.

En 1870, con crisis de sobreproducción, al menos 30 % de capacidad de refino ociosa y precios en baja, Rockefeller y su socio decidieron abrir el capital de la compañía emitiendo acciones, confiando el éxito solo a la reputación de su nombre. Nació la Standard Oil que dominaba el 10 % de la industria de refinación en Estados Unidos, en un contexto de mercado difícil, ausencia de reglas y guerra de tarifas y precios. Rockefeller decidió que había que organizar la industria según su modelo, un cartel de refinadores y ferrocarriles dispuestos a dividir mercados y acordar tarifas, mientras que aquéllos que no pertenecieran al cartel deberían pagar retornos. Los productores iniciaron protestas y cesaron las entregas, dejando a las refinerías aún más expuestas lo que fue aprovechado por la Standard para seguir comprando y fusionando hasta llegar a ser dueña de la mayor capacidad de refino del mundo. Parecía no haber forma de detener al monopolio, a no ser con sus propias armas: Para evitar el ahogo del transporte impuesto por la Standard y con el mayor sigilo se formó en 1878 la Tidewater Pipe Company que proyectó y construyó un oleoducto de madera de 175 km atravesando las montañas Allegheny para unir la región productora de Pennsylvania con el ferrocarril, un notable logro de la ingeniería que sería el primero de esas características en el mundo. La Standard reaccionó ajustando sus acuerdos de tarifas con los ferrocarriles que llegaron a cobrar

Rockefeller transformó una industria naciente, desordenada e impredecible en una organizada con estrategias de largo plazo y capaz de satisfacer las crecientes demandas de productos de calidad, pero sus métodos violentos, secretos y monopólicos alarmaban a la opinión pública y a la clase política. El crecimiento de la Standard no ocurrió en forma aislada sino que fue parte del proceso de industrialización acelerada por el que pasó Estados Unidos a fines del siglo XIX y transformó un sistema de empresas dispersas en un complejo dominado por grandes trusts, una forma de organización horizontal e integrada con participaciones cruzadas que culmina la evolución capitalista en busca de la eficiencia, pero que resulta en un desvío del sistema y una amenaza no solo para los trabajadores sino para las clases medias consumidoras y los emprendedores independientes. Estos trusts norteamericanos, de acceso abierto al poder, actuando en esferas delimitadas mientras mantenían múltiples intereses cruzados y estrictos criterios de autoprotección fueron llamados “*robber barons*” (Zinn, 2005, 253-296).

Los cuestionamientos a la posición de la Standard comenzaron desde los estados, tanto con leyes antimonopolio como con medidas concretas como la construcción de refinerías estatales para competir con ella. La defensa se basaba en un equipo legal profesional, contactos políticos en todos los niveles del estado, una agresiva campaña publicitaria y compañías fantasma que comercializaban sus productos. Algunos estados como Texas llegaron a liquidar todas las propiedades de Standard, pero en poco tiempo los nuevos propietarios habían aceptado las ventajosas ofertas de compra de esta que retomaba su posición y resultaba fortalecida. En 1897 Rockefeller se retiró de la firma dejando en su lugar a uno de los directores, John Archibald, quien había sido su adversario como secretario de la Titusville Oil Exchange y había terminado trabajando para él. Su principal desafío sería enfrentar el espíritu de reformas progresistas en que se había embarcado el país y cuya bandera era la lucha contra los trusts. Un ejemplo de la relevancia que el tema tenía para la opinión pública lo da la nota del prestigioso Atlantic Monthly de Boston en 1881 (Lloyd, 1881, 317-334, traducción propia):

Muy pocos de los cuarenta millones de norteamericanos que queman kerosene saben que su producción, refinación y exportación, su precio (...), han sido controlado por años por una única corporación, la Standard Oil Company. (...) Posee refinerías en Cleveland, Baltimore y New York (...) todos los insumos que necesita para sus operaciones (...) la mayor fábrica de barriles del país compra de 30 a 40000 barriles de petróleo por día a un precio que fija por sí y hace contratos especiales con los ferrocarriles (...) nadie sabe,

salvo parcialmente, quien es la Standard Oil, cuál es su capital y cuáles son sus relaciones con los ferrocarriles.

Por otra parte, la enorme organización montada por Rockefeller, productora del 90% del principal producto de exportación industrial del país, tenía sus defensores en el gobierno, tal el reporte del US Geological Survey que expresaba la opinión técnica del estado (208-209, traducción propia):

La refinación de petróleo se realiza en el país actualmente bajo el control de una organización llamada Standard Oil Company. Hay muchas otras refinerías (...) pero muy pocas se le comparan en importancia. Fue organizada en momentos en que la especulación en el negocio del petróleo estaba en su pico más alto (...). Las refinerías se construían al mismo ritmo que los pozos y frecuentemente por personas irresponsables, sin conocimientos (...) ni honestidad. Todo el negocio estaba en una posición muy inestable (...). Las refinerías eran demasiadas (...) y la producción de refinados creció muy por encima de la demanda (...). En este estado de situación se organizó la Standard Oil Company, y puso orden en la confusión. (...) es casi imposible conocer con precisión algo acerca de su gestión interna. (...) Después de ser adquiridas o absorbidas por la organización muchas de las refinerías peor ubicadas o equipadas fueron desmanteladas, y con esto la Standard llegó a su posición actual con el monopolio virtual del negocio de refinación. (...) también controla el transporte (...) a través de la íntima relación que existe entre éste y las diferentes compañías de ferrocarril (...). Parece haber poca duda de que la compañía ha hecho un gran trabajo y que gracias a su instrumentación la refinación de petróleo se ha convertido en un negocio y se ha simplificado en gran medida el transporte; pero sobre cuánto hay de perverso en medio de este beneficio, no es posible hacer una afirmación definitiva.

El sistema de reglas vigente no resultaba eficaz para controlar al mercado y se necesitaba otro tipo de regulación. El primer intento fue la ley anti trust propuesta por el senador John Sherman en 1890 que declaraba ilegal todo contrato o acuerdo que restringiera el comercio entre estados o naciones y consideraba culpable ante la ley a quienes monopolizaran cualquier rama de la industria. Sin embargo, y aunque fue invocada en múltiples ocasiones no se concretó en condenas excepto cuando se aplicó contra medidas sindicales. Con relación a la Standard la Corte Suprema rechazó la aplicación argumentando que solo estaban prohibidas las asociaciones irrazonables para restringir el comercio. La reacción corporativa se basó en la

agitación anti comunista y estuvo a cargo de la American Bar Association, que declaró: “*Si los trusts son un arma defensiva de los intereses de la propiedad contra las tendencias comunistas, son deseables*”, y “*El monopolio es a menudo una necesidad y una ventaja.*” (Zinn, 2005, 261).

En la organización federal de los Estados Unidos las posiciones de las legislaturas estatales eran claramente anti trusts, mientras la suprema Corte, cercana a las grandes corporaciones era favorable. Como presidente, Roosevelt no buscaba destruir a los monopolios a los que consideraba parte importante del sistema pero no dudaba que debían ser controlados y durante su administración se impulsaron no menos de cuarenta y cinco medidas anti trust. El enemigo a su medida sería la Standard Oil. Apenas elegido en 1904 comenzó una investigación que incluía una denuncia personal contra la compañía, y en noviembre de 1906 demandó a la Standard Oil ante la Corte Federal de St. Louis bajo los cargos de conspiración para limitar el comercio según la Ley Sherman, con oposición de los demócratas.

El juicio fue único no solo por la calidad de los oponentes, sino por sus dimensiones: Se presentaron 1371 documentos, testificaron 444 personas, y los impresos ocuparon 14495 páginas y 21 volúmenes. Según declaró uno de los jueces las transcripciones eran “*inusualmente voluminosas (...) contenían una enorme cantidad de testimonios contradictorios relacionados con innumerables relaciones comerciales complejas y diversas, que se extendían por un período de casi cuarenta años*”. Al mismo tiempo, otras demandas se presentaban ante diferentes juzgados, entre ellas una que ocasionó una multa de veintinueve millones de dólares por violación de la ley al aceptar descuentos. En 1909, con Roosevelt ya fuera del gobierno, la Corte declaró culpable a la Standard Oil y ordenó su disolución. Resuelta una apelación ante la Suprema Corte, en mayo de 1911 ésta falló contra la compañía y ordenaba que la compañía debía ser disuelta (Yergin, 2005, 96-114).

Una cosa es un fallo que ordena la disolución, y otra hacerla efectiva cuando se trata de un imperio de proporciones enormes, intereses cruzados y cuya estructura se había mantenido oculta por décadas, una organización que tenía desde barcos hasta fábricas de velas y que proveía, por citar un ejemplo, el 90 % del lubricante a los ferrocarriles. De todas formas, solo dos meses después del fallo la Standard anunció sus planes de desmembramiento. La compañía se dividiría en siete entidades, todas ellas con directorios independientes y que competirían entre ellas y con terceros, aunque no se fijaron derechos de propiedad sobre las marcas comerciales, así que durante algún tiempo les costaría diferenciarse ante el público. Las siete serían: Standard Oil of New Jersey, la mayor con alrededor del 50% de los activos y heredera

del holding que con el tiempo se convertiría en Exxon y mantendría el liderazgo de la industria hasta hoy; Standard Oil of New York, propietaria del 9% de los activos y que se convertiría en Mobil¹³; Standard Oil of California, que continúa hoy en el mercado como Chevron; Standard Oil of Ohio, adquirida por la británica BP en 1968; Standard Oil of Indiana, luego Amoco, de larga actuación en Argentina y finalmente adquirida por BP; Continental Oil, que se convirtió en Conoco y se fusionó con Phillips Petroleum; Atlantic Petroleum, que se fusionaría con Richfield para formar ARCO y luego ser adquirida por BP.

Lejos de debilitarla, la disolución de la Standard precipitó un proceso que iba a producirse en algún momento. Primero, porque el mundo de los negocios dentro y fuera de Estados Unidos estaba cambiando y tornándose más competitivo y el modelo vertical y rígido impuesto por Rockefeller resultaba obsoleto y además porque los avances tecnológicos requerían una agilidad para el cambio que la gran organización no tenía. La gasolina, que era un subproducto secundario cuando se necesitaba kerosene, se convertía ahora en el más buscado y había que desarrollar métodos para incrementar su producción a partir del mismo barril de petróleo. La nueva Standard of Indiana comprendió antes que nadie las nuevas reglas y desarrolló la tecnología del *cracking* térmico, una forma de romper las fracciones pesadas del petróleo y convertirlas en fracciones más livianas que incrementan el rendimiento en gasolina de 20 a 45% con el mismo petróleo. Las investigaciones se habían iniciado antes de la ruptura del monopolio, pero no habían tenido soporte de la antigua administración centralizada que las consideraba muy riesgosas. El proceso fue patentado y licenciado a la competencia, incluso a la antigua compañía madre. Un año después de la disolución el valor de las acciones de las nuevas compañías se había duplicado, y en el caso de Indiana más que triplicado, si bien en un escenario totalmente nuevo marcado por la irrupción del automóvil.

3.3. El petróleo en el resto del mundo

La principal área de desarrollo petrolero fuera de Estados Unidos era Bakú, un ducado anexo a la Rusia zarista y donde la existencia de afloramientos de petróleo había sido ya descrita por Marco Polo. La explotación artesanal y monopolizada por la administración rusa cambió cuando se abrió al capital extranjero en 1870 y para 1873 ya habían más de 20 refinerías y centenares de pozos con productividades muy superiores a las de Norteamérica. Entre los

¹³ En la ola de fusiones de los años 90 sería adquirida por *Exxon* para constituir la mayor petrolera global no estatal.

inversionistas se contaban los hermanos Nobel, los primeros en transportar petróleo a granel en barcos tanque y los banqueros franceses Rothschild. El desafío para la industria rusa, con un limitado consumo doméstico no era la producción sino los mercados para el producto, en directa competencia con la producción norteamericana controlada por Rockefeller y su Standard Oil.

Los Rothschild se asocian con el comerciante inglés Samuel, quien traficaba productos de oriente como los *shell boxes*, costureros cubiertos de conchillas usados como presente, que conseguirá con sus influencias que el Lloyd les otorgue a sus barcos un certificado de carga segura para poder atravesar el Canal de Suez, vedado a los norteamericanos, con petróleo y kerosene ruso y acceder a los mercados de oriente. Si bien los pioneros del transporte de petróleo en barcos tanque habían sido los Nobel, en 1902 el 90% del petróleo que atraviesa el canal es de Rothschild y lo hace en barcos propiedad de Samuel. En 1892 el petróleo ruso llegó a Bangkok y la industria entró en su fase global con mercados asignados entre los grandes actores. Rockefeller -cuya idea de control del mercado se basa en cartelizar los precios- intenta asociarse a Samuel, frente a la oposición rusa que procura acordar cuotas de producción, vedar el acceso a la Standard y forzar un acuerdo de precios con división de mercados. Igual, no consiguen evitar el colapso de los precios, deprimidos por la oferta de los productores independientes que subsisten en Estados Unidos.

En la colonia holandesa de Sumatra se había instalado la Royal Dutch, una compañía menor que con apoyo de la casa real consiguió una concesión del sultán local y explotaba algunos pozos desde 1885, abasteciendo el mercado de la Indias Orientales sin interferencias de la Standard, aunque con permanentes dificultades financieras y desafíos técnicos, el más importante la producción de agua con el petróleo, algo inédito en la época y necesitaba con urgencia nuevos yacimientos. Con apoyo en un equipo de geólogos encara el primer estudio sistemático del subsuelo, que resulta exitoso, y hacia 1899 posee sólidas reservas y un líder visionario, Deterding, un banquero holandés que había financiado sus emprendimientos. Samuel y Rothschild forman una sociedad a la que pronto se llamará Shell y junto a Royal Dutch manejan más del 50% del petróleo al este de Suez, pero Samuel quiere su propio petróleo para negociar desde una posición más firme y se embarca en un emprendimiento en la isla de Borneo que en 1895 se muestra productivo, aunque el petróleo tiene bajo rendimiento en kerosene y mucho residuo pesado, el fuel oil. Este ya se usaba como combustible en aplicaciones marginales porque no podía competir con el carbón, pero Rusia, por ejemplo, importadora de carbón inglés, ya lo aplicaba en el Tren Transiberiano desde 1870. Samuel

imagina al fuel oil como el combustible marino del futuro y usará todas sus influencias para convencer de ello a la Royal Navy. En busca de envergadura para frenar los avances de Rockefeller, Shell y Royal Dutch se unen en una compañía 60-40, con sede en Londres y bajo dirección ejecutiva de Deterding y en el mundo hay ahora dos actores de capacidades semejantes. Con petróleo ruso y capitales franceses la nueva compañía se asienta en Londres, todavía la capital del imperio que controla el comercio mundial, pero ser sede de la compañía, poderosa e independiente, no asegura a Inglaterra el acceso a la energía del futuro.

En 1872 y de nuevo en 1889, procurando alivio para sus crónicas dificultades financieras y políticas, el Sha Muzaffar de Persia había intentado sin éxito ceder concesiones petroleras en su territorio. En 1900, tras un informe de geólogos franceses que destacaban el potencial de la zona, sus enviados visitan Londres en busca de inversionistas y se contactan con William K. Darcy, emprendedor que había hecho fortuna en Australia e invertiría en Argentina en emprendimientos mineros en San Juan, quien instala un representante en Teherán convencido de las reservas que aguardaban en el territorio. Persia era una enorme extensión con pocos y dispersos habitantes que interesaba a las potencias porque actuaba como amortiguador neutral entre Rusia, que aspiraba a extender su influencia al Índico, e Inglaterra que quería asegurar el control sobre su gran posesión colonial en la India. Las ambiciones de Darcy coincidían aquí con el interés geopolítico de Gran Bretaña. El 28 de mayo de 1901 el Sha firma la concesión que otorga a Darcy los derechos a explorar y explotar petróleo en $\frac{3}{4}$ partes del territorio -se excluían las provincias del norte fronterizas con Rusia- por 60 años a cambio de 60000 £ de adelanto, 20000 en participaciones y una regalía de 16% sobre las rentas netas. En 1903, entre dificultades que amenazan con hacer caer la concesión y cuando llevan invertidas 160000 £ y requieren todavía otras 120000 £ encuentran petróleo en el norte del territorio, alejado de toda infraestructura y de dudosa comercialidad. En auxilio de Darcy acude Boverton Redwood, científico autor de un famoso tratado sobre explotación y refinación y asesor del gabinete del primer ministro, convencido de la importancia que tiene para Inglaterra asegurarse el control sobre las fuentes que considera indispensables de cara al futuro y en ese momento en poder de la industria norteamericana y banqueros franceses y holandeses que manejan los campos rusos. Como el gobierno inglés no quiere aparecer públicamente financiando a una empresa privada en el extranjero la ayuda con la forma de una incorporación de capital de Burmah Oil, una empresa refinadora y distribuidora de Rangoon, proveedor importante de kerosene a la India.

Con dirección de Darcy y el impulso del nuevo inversor los equipos se trasladan al sur y el 25 de mayo de 1908, siete años después de la firma de la concesión, surge petróleo de la mejor calidad, lo que sería confirmado por un segundo pozo a los pocos días. Burmah Oil tomó el control de la empresa, compensó a Darcy con acciones y formó la Anglo Persian Oil que, en 1910 y ya sólidamente establecida, tenía 2500 empleados, un oleoducto de 220 km y una refinería en Abadán, una isla del Golfo Pérsico con acceso inmejorable a oriente. Las enormes reservas del Medio Oriente se incorporan a juego global, inicialmente bajo control de los ingleses. (Yergin, 1991, 96-165).

La Anglo no intenta competir por mercados y cede la comercialización de kerosene y gasolina a Shell, reservándose el fuel oil, al que consideran como lo había hecho Samuel, un combustible estratégico, en un momento en que las potencias están en carrera por modernizar sus flotas y más allá de que las primeras pruebas no habían resultado satisfactorias. La llegada en 1911 de un barco de guerra alemán a Agadir, Marruecos, dentro de la esfera de control de Francia, evidencia su voluntad de expandir su influencia cuestionando la división colonial imperante. En Inglaterra Churchill que como ministro del interior se había opuesto al armamentismo y privilegiado el estado de bienestar es nombrado Primer Lord del Almirantazgo con una clara misión: Asegurar la supremacía naval británica, base del dominio imperial. Sabía, por Samuel, que Alemania compraba fuel oil de Shell para su marina mercante y desviaba una parte a ensayos en barcos de guerra y, aunque la marina inglesa ya disponía de 130 barcos y submarinos propulsados a fuel, el núcleo de la fuerza todavía quemaba carbón de Gales. El fuel aseguraba hasta 78% más de rendimiento y 30% adicional de capacidad de carga, es decir, velocidad y autonomía, claves para la guerra en el mar y toma la decisión clave: Todos los buques en construcción y los que se construyan en el futuro serán propulsados a fuel oil. Debía concentrarse además en asegurar el aprovisionamiento y una red global de estaciones de almacenaje, para lo cual necesitaba controlar a la Anglo Persian. Churchill llevó el caso personalmente al Parlamento, solicitando la aprobación para ingresar a la compañía con 51% del interés y dos directores con derecho a veto a cambio de una capitalización de 2,2 MM£. Su alegato se fundaba en que de no aprobarse la operación la supremacía naval británica quedaría en manos de dos trusts poderosos, Standard Oil y Shell.

El petróleo encuentra el que será su uso prioritario como combustible, aunque inicialmente se lo había buscado como fuente de kerosene para iluminación y lubricante de maquinarias. El gran desarrollo que llevó a la industria a ser la principal proveedora de energía

en el siglo XX se debe a su rol como materia prima de los combustibles líquidos imprescindibles desde la irrupción masiva del transporte automotor y hace que desde 1911 la producción y consumo de gasolina supere a la de kerosene.

3.4. Argentina en la era del petróleo: Los pioneros

Hacia el final de la era del carbón Argentina, en plena expansión económica y con corrientes inmigratorias que han aumentado la población a una tasa de 3,26% anual entre el primer censo nacional de 1869 y 1914, era importadora de prácticamente el total de la energía que consumía. En el período de auge del Centenario se disparan las importaciones por el efecto sumado del aumento de la red ferroviaria, la instalación de gasómetros para iluminación y las primeras usinas eléctricas, todos demandantes de carbón y, como desde 1910 se importan automotores se verifica el impacto adicional de la nueva demanda de combustibles líquidos. Las condiciones impuestas por la guerra obligan a una drástica reducción de importaciones de carbón y generan una oportunidad para la nueva industria de explotación y refinación del petróleo (Fig. 3.2).

Durante los 50 años anteriores se habían aprovechado las ventajas competitivas para generar saldos y, al menos en parte, desarrollar obras de infraestructura -ferrocarriles, tranvías, barcos de vapor, puertos, comunicaciones y redes de gas- así como bancos, compañías de seguro y proyectos de colonización. Dentro del ideario liberal dominante pensadores como Bunge y Pellegrini marcaban la urgencia de encarar una diversificación y modernización de la base productiva con la industrias y desarrollo integral de los recursos y el territorio. Estas elites progresistas no permanecerían indiferentes al desarrollo de la nueva fuente energética en un momento en que aparecen los debates sobre nacionalismo económico, aranceles y esbozos de desarrollo industrial y un proteccionismo que tomaba impulso en medio de las crisis, pero, como la burguesía terrateniente en el poder era librecambista y el sector industrial políticamente débil, decaía en los ciclos de bonanza. La búsqueda sistemática de fuentes de energía debería esperar, aunque pueden contabilizarse iniciativas dispersas que desmienten el prejuicio acerca del carácter rentístico y poco emprendedor del capital local y la indiferencia extendida entre la clase política respecto de estas iniciativas.

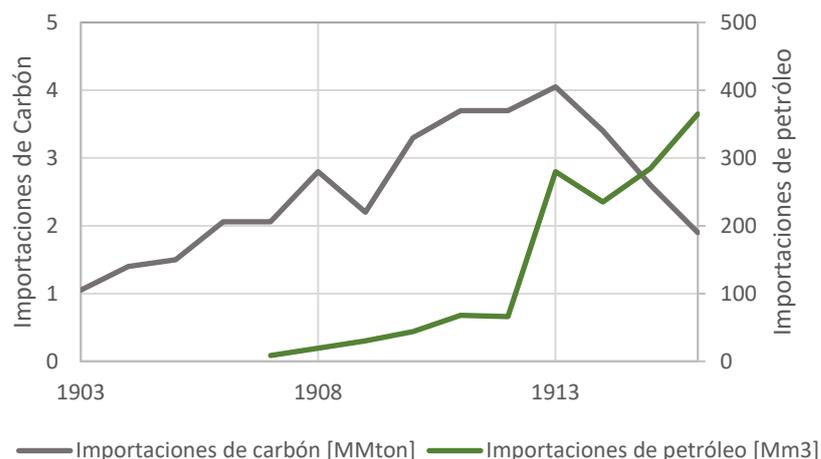


Fig. 3.2: Importaciones de combustibles en Argentina. Fuente: Carbón, Gadano, 2006, 70; Petróleo, Solberg, 1986, 53¹⁴.

Durante el virreinato viajeros habían informado sobre manantiales de brea o asfalto en Salta y Mendoza que se usaban en aplicaciones puntuales, incluso en Chile para el calafateo de recipientes y embarcaciones. Desde la independencia la primera referencia al valor potencial del producto se debe al francés Pablo Soubiret de Soria, quien en 1824 obtuvo de la Provincia de Salta una concesión por 15 años para recorrer el Bermejo y explotar maderas y formó con inversionistas locales la Compañía para la Navegación del Río Bermejo. En 1826 remontó el río, permaneció detenido en Paraguay por cinco años y a su regreso, en el informe para los accionistas de la compañía, menciona las riquezas forestales y describe un charco de betún que fluye de la tierra y que podría ser útil. En 1853 el primer Encargado de Negocios Británico en el Río de la Plata y vicepresidente de la Real Sociedad Geográfica de Londres, Woodbine Parish, describe en su informe, “Buenos Aires y las Provincias del Río de la Plata”, afloramientos de asfalto en el sur de Mendoza, tal como lo hacen el naturalista francés Martín de Moussi en su “Descripción Geográfica y Estadística de la Confederación Argentina” de 1860 y el Perito Moreno, que había relevado la zona del Cerro Alquitrán en 1873. En su informe de 1868 Rickard señala la existencia de hidrocarburos en Mendoza, tanto en afloramientos de rocas que denomina esquistos bituminosos¹⁵ como de petróleo líquido, a los que asigna valor potencial mencionando análisis hechos en Chile que muestran un rendimiento de 40% de kerosene y pronosticando acumulaciones en profundidad que podrían alcanzarse con

¹⁴ Gadano, con la misma fuente, da cifras diferentes, probablemente por la forma de contabilizar importaciones de petróleo semi refinado (“nafta impura”) y kerosene.

¹⁵ Ver nota 8.

perforaciones, aunque lamenta que no haya en la provincia “*capitalistas ni personas inteligentes para llevar adelante un reconocimiento de esta clase*” (Rickard, 1868, 38-39).

La explotación de las rocas que llamaban esquistos y que por calcinación rinden gas y fracciones líquidas de las que se puede separar kerosene se había intentado en otros países y, aunque se las confundía con el carbón que es un tipo de roca diferente, habían demostrado su comercialidad. Un mendocino, Mariano Saavedra obtiene una concesión para su explotación dentro de campos de su propiedad en el sur de la provincia y en 1877 se otorga autorización a Estanislao de la Reta para explotarlos por un plazo de treinta años con fines de alimentar una usina de gas de iluminación. De la Reta, que no pudo concretar su empresa, había reclamado el premio ofrecido en 1860 al desarrollo industrial de carbón que le fue negado con el argumento correcto desde lo técnico, de que lo que iba a explotar no era carbón.

Leonardo Villa, empresario jujeño, probablemente advertido por lo que de Moussi había publicado en Francia, solicita una concesión al gobierno provincial en 1865 para explotar “*las minas de betún o chapapote*” con destino a kerosene que le fue negada pero abrió camino a una segunda solicitud, esta vez a nombre de la Compañía Jujeña de Kerosene, una empresa de capitales locales formada a tal fin que sería la primera empresa petrolera argentina y que se mantuvo activa hasta 1868, cuando dificultades de todo tipo la llevan a la quiebra. En 1872 ingresa el pedido de concesión para explotaciones en Salta y Jujuy a nombre de F. Stuar que no se concreta mientras que las empresas del jujeño Teodosio López, que consiguió explotar asfalto mediante excavaciones y destilarlo para producir kerosene de iluminación del que hizo demostraciones en Buenos Aires y de Sánchez de Bustamante, constituida en Buenos Aires, que importó equipamiento para perforar en 1883 el primer pozo en Jujuy, mantuvieron la actividad por períodos breves. A las gestiones de Sánchez de Bustamante se debe el viaje del notable geólogo Luis Brackebusch en 1881, quien hizo relevamientos en la zona y elaboró en Laguna de la Brea el primer mapa geológico del país (Dorfman, 1986, 142; Irigoyen, 2007). Las muestras de los asfaltos del norte argentino analizadas por el químico Puiggari y en la Academia de Ciencias de Córdoba y en Buenos Aires, no dejaban dudas acerca de su calidad, pero explotarlos comercialmente -tal lo que muestran estos antecedentes- requería de condiciones de organización, logística e infraestructura que no estaban disponibles en el país.

Durante la guerra se habían paralizado las actividades mineras en Mendoza y el problema del acceso a la energía seguía en la agenda de políticas públicas. Finalizado el conflicto el gobierno provincial envió al Ingeniero Guillermo Hileman, Director General de Minas, Petróleo y Geología, a visitar las explotaciones de petróleo de esquistos en Escocia, donde había varias empresas funcionando desde 1882. El informe que presentó a su regreso comienza detallando las dificultades que la explotación de pozos de petróleo significa, no solo en Argentina que en ese momento tenía una industria de tres décadas, sino en Estados Unidos, donde él se había especializado en los campos de California y duda que la perforación sea capaz de responder a la demanda creciente. Su propuesta es desarrollar la explotación del petróleo mediante la minería de esquistos o *shales* como complemento y no reemplazando a la perforación de pozos y presenta un minucioso estudio de rendimientos a partir de los análisis de las rocas mendocinas. Su estimación es que podrían industrializarse con tecnologías locales unos 3000000 ton/año, lo que con un rendimiento que estima entre 10 y 17% de líquidos equivaldría a alrededor del 50% del consumo local. En Escocia, con una extracción minera equivalente, se producían 76000 m³ de kerosene y 19000 m³ de gasolina, además de lubricantes y parafina (Hileman, 1921, 126). En 1919 las cinco compañías que explotaban *shales* en Escocia fueron adquiridas por la Scottish Oils Ltd., subsidiaria de la Anglo Persian (Fig. 3.3). La actividad se abandonó en 1926, cuando

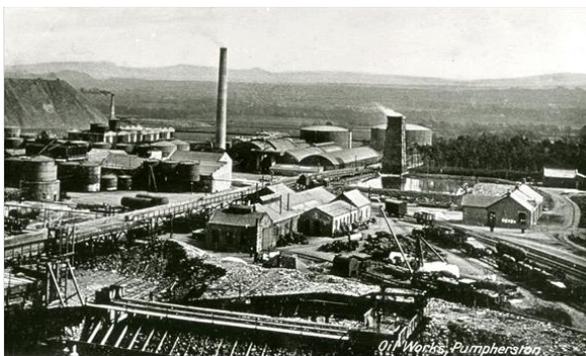


Fig. 3.3: Explotación de shales en Pumphreston, Escocia, en 1922. Fuente: Museum of the Scottish shale oil industry.

ya no podía competir con el petróleo, aunque subsisten algunos emprendimientos en el mundo, uno de los más importantes en Paraná, Brasil, donde se producen unos 5000 barriles por día (Burnham, 2015, 449). La misión de Hileman muestra tanto lo difícil que resultaba para el país en formación asegurar el acceso a la energía como la actitud innovadora de la dirigencia industrialista argentina.

3.5. Primera explotación industrial de petróleo en Argentina

El proteccionismo indirecto de las gestiones de Pellegrini y Luis Sáenz Peña, austeras y soportadas por mejoras en comunicaciones e infraestructura, un ciclo positivo del agro y la devaluación del peso tuvo efectos positivos en economías regionales como la cuyana, desde la

colonia muy vinculada con Chile. En el aspecto institucional las políticas autoritarias de pacificación y unidad de Roca y su partido habían entrado en tensión en Mendoza donde, si bien alineadas con el Autonomismo, identificadas con las tendencias progresistas de la época y favorables a la industrialización, las familias oligárquicas que manejaban la provincia estaban enfrentadas. Rufino Ortega, ex oficial de la Campaña de Roca y representante de una frágil coalición gobierna una ciudad organizada y próspera, que en 1880 tiene 88000 habitantes, la cuarta parte concentrados en la ciudad capital, cuenta con iluminación a kerosene y verá llegar el ferrocarril en 1884. Implementa un ambicioso plan de obra pública que confía a la dirección de expertos europeos -entre ellos el Ingeniero César Cipolletti que diseña las grandes obras de riego- y se funda el Club Industrial para promover la actividad minera, aunque sin que este sector se consiguieran resultados relevantes (Funes, 1942, 314).

Emilio Civit, un conspicuo representante de la Generación del 80 será el primero en encarar sistemáticamente la explotación petrolera en Argentina. Nació en 1858 hijo de un destacado político mendocino y estudió abogacía en Buenos Aires, donde ingresó a la administración pública y trabajó con Roca, Sarmiento y Pellegrini, siendo uno de los autores de la Ley 1420. Entusiasta de la industrialización de los recursos invitó a un ingeniero alemán, Carlos Fader, al que había conocido en Buenos Aires como proveedor del estado, para viajar a Cacheuta, Luján de Cuyo, a unos 35 km de la ciudad de Mendoza, tomar muestras del asfalto que afloraba y hacerlas analizar en Alemania aprovechando sus contactos personales en un próximo viaje. Fader había nacido en 1844 en Baviera y manifestó una temprana vocación por la ingeniería que estudió mientras trabajaba como mecánico en varios países para terminar graduándose como Ingeniero Naval en Nápoles en 1868. Ese año ingresó como ingeniero a bordo en una empresa armadora italiana y llegó a la Argentina donde se radicaría atraído por el potencial del nuevo país. Trabajó en el Ferrocarril del Oeste al que renuncia en 1872 para instalar con Enrique Peña, otro ex ferroviario, un taller metalúrgico y astillero naval en La Boca.

En Alemania Fader entregó las muestras a su amigo Karl Engler, reconocido químico de la Universidad de Karlsruhe, quien analizó el producto y emitió un informe favorable acerca de su potencial, citando una densidad de 0,90032 y un rendimiento de 22,7% de kerosene y 4,1% de volátiles, un destilado algo más pesado que el de Pensilvania y más liviano y de rendimiento equivalente al de Bakú. El resto lo califica como parafina y aceites pesados, una característica de los petróleos de la cuenca que los tornará muy valiosos a medida que la refinación se haga más compleja y que ya entonces tenía demanda en el mercado para la elaboración de velas

(Hermitte, 1904, 127). Es un momento de expansión global de la naciente industria y Engler le recomienda visitar las explotaciones de Sloboda, Austria, adonde llega en 1885 para tomar ideas de la industria en el terreno. Allí Fader decide que en el futuro producirá energía para su nuevo país, contrata ingenieros y operarios, al geólogo polaco Rodolfo Zuber y comisiona a la oficina de Marcó del Pont en París las gestiones de compra del equipamiento especificado. A su regreso, y con el emprendimiento en marcha, organiza con capitales mendocinos, entre ellos de Emilio Civit, la Compañía Mendocina Exploradora del Petróleo, CMEP, con la presidencia del ingeniero sanjuanino Guillermo Villanueva, socio fundador de la Sociedad Científica Argentina. En ese momento no se había promulgado la ley minera que reserva la propiedad de los hidrocarburos al estado por lo que firma, el 12 de julio de 1886, un convenio de cesión con Juan Aguirre y Matilde Palma de Aguirre sobre 19255 ha de su propiedad en Agua del Corral, al pie del Cerro Cacheuta y a 28 km de Luján de Cuyo. Fader es consciente de las dificultades logísticas, pero cuenta con un incentivo clave, la demanda asegurada de kerosene de un país que importa toda su energía.

Para evacuar el producto propone a la empresa del Ferrocarril Trasandino que construya un ramal dedicado desde la traza proyectada bordeando el Rio Mendoza a unos 8 km de las operaciones, lo que esta rechaza alegando que resulta impracticable por la topografía. Las dificultades del terreno son reales, aunque cabe especular también con el interés de la empresa del Trasandino, controlada por capitales ingleses, para establecer barreras artificiales a la competencia al carbón inglés. Al respecto, el diputado Magnasco, miembro informante de la Comisión Investigadora de los Ferrocarriles Garantidos, expone claramente el tema al referirse a las tarifas en 1891 (Citado en Diaz Araujo, 1968, 149):

“Ahí están Jujuy y Mendoza (...) empeñada (...) en la tentativa de explotación de una de sus fuentes más ricas de producción: sus petróleos naturales. Pero no bien llega a oídos de la empresa la exportación de una pequeña partida (...) inmediatamente se levanta la tarifa (...) y se alza tanto, que el desfallecimiento tiene que invadir el corazón del industrial más emprendedor y más fuerte”.

Fader no se detiene por esto y solicita al directorio una extensión presupuestaria para construir un oleoducto hasta San Vicente, actual ciudad de Godoy Cruz, donde accederá al ferrocarril mientras Zuber encara los estudios prospectivos que expone en un informe a la Academia de Ciencias de Córdoba (Diaz Araujo, 1968, 127):

Este líquido mineral, brotado desde siglos atrás, ha perdido gran parte de sus componentes volátiles, así que se han formado capas grandes y gruesas de alquitrán sólido. Buscando la proveniencia de esos manantiales, se la encuentra en las areniscas intercaladas por margas. (...) que (...) se inclinan (...) hacia el sur.

El informe de Zuber, que ya incorpora conceptos geológicos elaborados y complejos que en ese momento se estaban desarrollando en el mundo, permite establecer criterios acerca de la ubicación y profundidad a que deberán perforarse los pozos. Mientras continúa negociando con el ferrocarril trasandino y transportando el petróleo en barriles y carros de mulas, Fader trabaja para consolidar una empresa petrolera integrada, competitiva y moderna: Propone al directorio adquirir un terreno con acceso al ferrocarril para construir una refinería, depósitos de hasta 3000 m³, una usina y materiales para instalar una red de iluminación con 1200 faroles a gas. Compra en Alemania la cañería para el oleoducto de 34 km hasta la estación del ferrocarril, y dirige su construcción, el primero en Latinoamérica y que incluye un cruce del Río Mendoza de 1500 m, terminado en 1890.

Entre dificultades la empresa completó 22 pozos de 80 a 290 m de profundidad, y obtuvo una producción estabilizada de unos 40 m³ diarios, acumulando 8000 m³ en 1891. En 1889 Fader había constituido la Compañía Mendocina de Gas, donde también es socio Emilio Civit y que será el principal adquirente del petróleo de Cacheuta, consumiendo en la generación unos 2 m³ diarios. También entregaba petróleo a la minera Paramillo de Uspallata, la Compañía de Gas de Río Cuarto y el Ferrocarril Gran Oeste Argentino, un círculo virtuoso de producción, industrialización de base, sustitución de importaciones y desarrollo regional. A partir de estos resultados la Compañía decide ampliar sus explotaciones a nuevas zonas para lo cual se modifican los estatutos y se amplía el capital en agosto de 1890. Zuber investiga los afloramientos del sur mendocino a los que asimila a Cacheuta sin asignarles mayor interés, evaluación equivocada a la luz de descubrimientos posteriores seguramente atribuible a al limitado modelo geológico del subsuelo disponible. Solicita un permiso a la Provincia de Jujuy -ya estaba vigente el Código de Minería- para explorar los afloramientos de Laguna de la Brea donde toma muestras que analiza en la Oficina Química Municipal de Mendoza en 1889 e informa como petróleo pesado, parecido a los del Cáucaso, apto para la fabricación de lubricantes y hasta 40-50% de kerosene. Pronostica acertadamente que a mayor profundidad se encontrará petróleo más liviano y recomienda a su empresa perforar en Garrapatal, a 5 km de la traza proyectada del ferrocarril a Orán, donde las facilidades logísticas y para contratar

personal son mayores (Yrigoyen, 2007, 16-36). A fin de iniciar los trabajos la CMEP importa dos torres de perforación europeas y contrata operadores especializados en Galitzia, proyectando también instalaciones de refino con vistas al mercado de kerosene doméstico y boliviano. Las obras avanzan con mucha lentitud, todo agravado por la severa crisis económica que haría prohibitivos los contratos con los extranjeros nominados en pesos oro que deben anularse para reemplazarlos con personal de Mendoza. Con todo, en 1892 se habían perforado 4 pozos con resultados comerciales negativos, aunque comprobaron la existencia de petróleo y permitieron interpretar las mejores ubicaciones para proseguir la exploración que terminaría abandonándose en 1892 por las restricciones financieras. Si bien la empresa resultó improductiva marca el primer intento de explotación industrial y profesional de petróleo en el noroeste (Hermitte, 1904, 130; Diaz Araujo, 1968, 134-142).

Con un crédito del Banco Nacional otorgado el directorio de la CMEP presenta a la Asamblea un plan para la construcción de la refinería, pero los accionistas rechazan la moción y Fader, decepcionado, renuncia a la empresa para dedicarse a la Mendocina de Gas. En marzo de 1893, con los trabajos en Cacheuta paralizados se contrata al joven Enrique Hermitte, graduado en ingeniería de minas en Francia, en su lugar. Éste califica en forma positiva tanto al personal como al equipamiento de la compañía y lamenta que pese a que “...*el balance denotaba un estado satisfactorio para la sociedad, el fracaso de los trabajos emprendidos en Jujuy, hizo que se suspendieran los trabajos activos entrando en un período de inacción de la que no se volvió á levantar* (sic)” (Hermitte, 1904, 125-127). Carlos Fader murió en Mendoza en 1905 y sus hijos continuaron al frente de la usina que pierden al igual que la concesión tras sufrir embargos y juicios.

Abandonada la explotación en Cacheuta por parte de la CMEP otras empresas intentaron retomar las actividades concesionadas por aquella: En 1910 The Argentina Western Petroleum Syndicate Ltd. perforó 3 nuevos pozos con pobres resultados probablemente por haberlos ubicado en las zonas ya explotadas y poco después otra sociedad, The Cacheuta Oil Syndicate Ltd. completó dos pozos a 660 y 670 m, que resultaron productores de agua salada. En 1914 se otorga una opción de compra a una empresa local, Portalis, que asumió el compromiso de perforar dos pozos denominados Víctor y Guillermo a unos 2 km al sur de los anteriores. El primero, de 998 m, resultó productivo por surgencia y su nombre fue adoptado para identificar a un horizonte arenosos que se convirtió en uno de los objetivos geológicos de la Cuenca Cuyana. Los derechos de la concesión fueron cedidos en 1921 a la Compañía Petrolífera de

Cacheuta, de capitales chilenos vinculados a Estados Unidos, que suscribió acciones por 600000 £ y se limitó a especular con esos títulos anunciando la reanudación de los trabajos (Brady, 1923, 11). Ante el incumplimiento de la Petrolífera de Cacheuta y según lo establecido en el convenio de venta, la CMEP demanda la restitución de la titularidad que le reconoce la justicia mendocina, fallo Vera Vallejo de diciembre de 1922, reinscribiéndose la propiedad en el Registro de Minas y en el Registro de Hipotecas de Mendoza, aunque permanece hipotecada por mora del fallido comprador en el pago del canon minero. Entre 1925 y 1928 perfora otros cinco pozos de los cuales tres resultaron productivos, pero una confusa situación judicial terminará con el emprendimiento: Aunque la CMEP había sido eximida originariamente del pago del canon minero, sucesivos decretos provinciales de 1910 y 1920 lo confirman, y la explotación se regía por las disposiciones previas al Código de 1886 para las que no corresponde pagar canon cuando la explotación se realiza por el propietario del suelo, la provincia en diciembre de 1926 declara caduca la concesión por esa causa en una definición no ajena a las turbulencias de la política local en el comienzo de siglo y el celo con que el gobierno de Yrigoyen seguía las movidas autonomista de los caudillos regionales.

El autonomismo se había fracturado en Mendoza con una minoría roquista agrupada en el Partido Liberal y la formación de la Unión Cívica Radical como junta local del partido nacional bajo el liderazgo de José Néstor Lencinas, un disidente opuesto a la política de alianzas del partido avalado por Alem y que encabeza en 1905 un fallido golpe contra el gobernador Galigniana Segura. Accede al gobierno en 1918 con un programa de reformas sociales demasiado osadas para Yrigoyen, quien interviene la provincia y lleva a Lencinas a aliarse con los antipersonalistas. Su fracción lideró la política local hasta 1931 y durante el gobierno de uno de sus herederos políticos, Alejandro Orfila quien también sería intervenido por Yrigoyen en 1926, se incauta la concesión de Fader aduciendo falta de pago del canon minero. La sucesión Fader apela la decisión ante la Corte Suprema que en junio de 1930 ordena la restitución plena con obligación de pago del canon vencido desde la transferencia de 1921 hasta la fecha de posesión efectiva (Argentina, Fallos, 280-299). La Compañía Mendocina, prácticamente en quiebra desde el fracaso de su proyecto energético para el aprovechamiento hidráulico del Río Mendoza tras una crecida en 1913 -llevaba invertidos 650000 \$- no podrá retomar la actividad y decide ceder sus derechos a la Dirección General de YPF a cambio del 6% del producido, de donde se deducirán las cuotas por cánones adeudados. En agosto de 1931 YPF se instala en Cacheuta y tras la reparación del pozo Víctor produce unos 2,5 m³ diarios de petróleo. Con la perforación del primer pozo profundo, Cacheuta 1 a 834,5 m, tarea que demoró

11 meses demostrando las dificultades técnicas aun para una empresa de esa envergadura, comienza la etapa moderna de explotación del yacimiento (Fig. 3.3). El pozo acumuló a lo largo de siete años de vida productiva 3212 m³ de petróleo de la Formación Potrerillos y en 1933 se habían completado otros tres pozos en el yacimiento (YPF, 1972, 78-80).

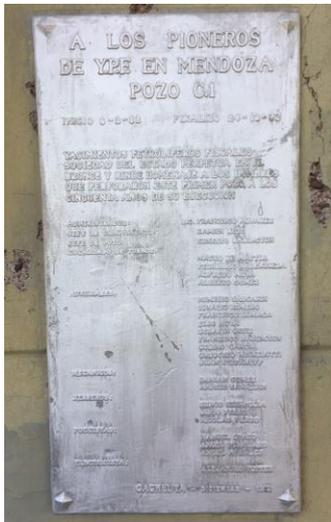


Fig. 3.3: Homenaje de YPF a los pioneros del primer pozo en Cacheuta. Foto del autor.

La trayectoria de la CMEP pone en evidencia la compleja dinámica de la industrialización en la Argentina de finales de siglo: La producción de petróleo nacional resultaba contraria a los intereses del ferrocarril y a los de los importadores del carbón inglés, aunque resulta exagerado atribuirle a esto más que una incidencia menor en la marcha del proyecto porque la construcción de la refinería lo hubiera solucionado. Era una industria nueva, que rompía con el statu quo, ajena a Buenos Aires y a la coalición agroexportadora dominante y con serias dificultades de acceso al crédito en un país sin capitales y, sobre todo, sin políticas de estado tendientes a consolidar una actividad novedosa de importancia estratégica. Hubo problemas concretos durante la gestión de Fader en los

años de anteguerra, los efectos de la crisis del 90, las dificultades de transporte y las tarifas del ferrocarril, el fracaso de la explotación jujeña y, sobre todo, la frustrada integración con la refinería de kerosene, a los que debe sumarse la indiferencia institucional en pleno auge de las ideas librecambistas, aranceles de importación bajos pensados para apropiarse de renta, no como herramienta de desarrollo y dirigentes cuya visión era la de un país agroexportador centrado en la pampa húmeda. La disolución de la Compañía Mendocina -en momentos en que la actuación de YPF ocupaba todo el espacio de debate y Argentina atravesaba un período de profundas transformaciones- señala un hito poco discutido en el arduo camino de la industrialización del país.

El emprendimiento de Fader en Mendoza es uno de los pocos que pueden citarse en la Argentina de fin de siglo que interpreta los elementos del nuevo paradigma industrial donde se asocian conocimientos científicos -caracterización geológica, nuevos materiales, integración vertical, escala, mercados- con la producción de bienes esenciales que sustituyen importaciones en una integración catalizada por un gestor ingeniero. No pudo sostenerse porque, sin

desconocer errores explicables en una actividad pionera, no encontró interlocutores en el estado que entendieran la compleja transición que operaba en el mundo. Mosconi, citando lo expuesto por el Diputado Davel tras el pedido de informes sobre la explotación de petróleo del 19 de julio de 1922, asigna el fracaso, sin otras precisiones, a que el yacimiento “*no había sido tomado en su verdadero sitio*”, aunque reconoce el esfuerzo de Fader: “*Había entonces, (...) hombres de empresa, (...) que con propósitos sanos buscan empeñosamente medios para dar al país la solidez económica (...)*”. (Mosconi, 1983, 36-37).

El yacimiento Cacheuta se encuentra todavía en explotación: En diciembre de 2019 con 113 pozos perforados, 18 de los cuales activos, produjo 651 m³ de petróleo, un promedio de 1,2 m³ diario por pozo, un silencioso reconocimiento a Civit y los Fader.

Notas finales

En este trabajo se han analizado las dinámicas de acceso y suministro energético en Argentina en un período que se corresponde con el de la organización nacional y se extiende hasta 1907, año en que se descubre petróleo por una misión del estado en un territorio nacional. El corte temporal elegido permite ubicar el foco en el carbón, el combustible de la época, responsable por abastecer toda la demanda global disparada por la Revolución Industrial y, al mismo tiempo, habilita el análisis de proyectos e iniciativas energéticas previos a la explotación estatal de petróleo de Comodoro Rivadavia que dominará el debate en las décadas siguientes. Hemos llamado aquí al siglo XIX “la era del carbón” porque es imposible minimizar la influencia de las enormes reservas en poder de algunos países en su desempeño social, económico, político y militar, y al mismo tiempo es igualmente difícil soslayar el significado que su carencia tuvo para otras naciones.

Gran Bretaña y Argentina representan bien ambas posiciones, como se ha mostrado en este trabajo. Varias de las potencias de la época disponían de abundantes depósitos de carbón y dominaban los principios tecnológicos de las máquinas térmicas, pero es en aquel país donde las reservas se encuentran accesibles y en un contexto expansivo de crecimiento económico, urbanización y mejora del ingreso que estimulaba la demanda y hacía muy competitiva su explotación. Aunque el aporte de la industria del carbón a la economía resultara marginal frente al de otros sectores, se integra a un sistema con características diferenciales y resulta determinante en el posicionamiento de Inglaterra como la potencia líder global que dominaba el comercio y el tráfico marítimo, sumaba al mineral a sus exportaciones y lo convertía en factor del equilibrio de tarifas de transporte en el Atlántico. Así, las importaciones de alimentos desde América se veían favorecidas por el flete entero de los barcos que traían carbón galés a Argentina y Brasil, países donde no se habían descubierto minas de calidad, al mismo tiempo que el margen para fijar precios que este balance daba a los mineros británicos comprometía cualquier intento de desarrollo local. Cuando el desarrollo norteamericano desafía la primacía comercial británica y cesan las importaciones de trigo argentino, la demanda doméstica de carbón traccionada por el ferrocarril se suma a las importaciones de manufacturas para sostener el balance comercial de la potencia mientras los navieros tienen margen para aumentar las tarifas, lo que suma presión al sector externo de la economía argentina. Al mismo tiempo, el desarrollo de la infraestructura básica en el país generaba un espacio para recibir inversiones británicas que compensaban la caída en otros países y sumaban cohesión a su imperio informal.

El carbón inglés soportaba todo un sistema, desde la explotación y abastecimiento interno hasta la exportación y tráfico, a lo que sumaba su impacto geopolítico porque -más allá de las enormes reservas- la calidad del mineral le garantizaba mayor poder energético y menor residuo, factores que daban a sus navíos ventajas sobre los de otras potencias y aseguraban su dominio en el mar. El sistema institucional consolidado en las islas, dinámico, abierto a las innovaciones y capaz de capitalizar las oportunidades, aprovechó los desarrollos tecnológicos para aumentar la productividad e integrar capacidad financiera y dominio militar en la consolidación de un imperio manufacturero mundial.

En un contexto diferente como el de los países periféricos, la mayor o menor facilidad de acceso a la explotación de carbón mineral ha permitido poner en evidencia la relevancia del abastecimiento energético para cualquier modelo de desarrollo. En Australia, cuya economía dependía de la producción primaria -ganadería lanar y minería del oro- la dependencia de los precios externos derivaría en crisis e intentos proteccionistas, una semejanza entre varias que la hacían comparable con Argentina, aunque estas medidas se integraron a un sistema de consensos más amplio donde coexistían proteccionismo distributivo y principios liberales. Hay, sin embargo, una condición de base que condiciona el desempeño futuro de los dos países: Además de oro, Australia produce también carbón, hierro, cobre y estaño, insumos esenciales para establecer una base industrial. La producción de carbón de buena calidad comenzó en 1797, sumando nuevos distritos mineros conectados por vía marítima y en 1889, casi en coincidencia con el Código de Minería de Argentina, se regula el sector. En ese momento la industria del carbón estaba consolidada -en 1900 la producción de Australia era seis veces superior a las importaciones de Argentina- y aseguraba una base sustentable a los proyectos industrialistas, potenciados por su pertenencia a la Comunidad Británica y su ubicación geográfica, gravitante para el imperio durante las guerras y con acceso fluido a los mercados del Pacífico más tarde.

Chile es otro país donde las tempranas explotaciones de carbón aportaron a la diversificación y el desarrollo autónomo. Concluido en período de organización del estado hacia 1833 y en medio de un orden estable crece la economía y se expande el territorio, un modelo sustentado en políticas proteccionistas, modestas exportaciones de trigo, plata y cobre y una posición geográfica que le garantizaba ventajas para comerciar con la costa oeste norteamericana. Tras la guerra del Pacífico se convierte en el primer productor mundial de salitre y, cuando los avances tecnológicos lo sacan del mercado, lo reemplazará por el cobre,

metal imprescindible al extenderse el empleo de la electricidad a fines del siglo XIX. La producción de carbón chileno en Concepción data de 1860 y su calidad, si bien no comparable al de Gales que podía importarse con un arancel diferenciado, resultaba competitiva como para proveer a industrias y naves. La escala de las explotaciones permitió que se financiaran con capitales internos, con lo que se cerraba un circuito virtuoso de acción estatal, radicación de inversiones, desarrollo regional, diversificación productiva, incorporación de tecnología y creación de cultura empresarial. Un proceso sistémico que no podría haberse consolidado sin una oferta doméstica de energía.

El caso de Brasil es diferente, con abundantes riquezas minerales explotadas artesanalmente durante la colonia y un extenso litoral bien comunicado con Europa más el estímulo que daba al comercio la política de libertad de puertos, las exportaciones, primero de azúcar y luego de café permitieron el desarrollo de industrias locales protegidas. Como en Argentina, el límite a ese desarrollo autónomo lo marcaría la falta de energía que se limitaba al uso de la biomasa y el aprovechamiento marginal de las corrientes de agua. Los depósitos de carbón de baja calidad, si bien abundantes, se explotaban por particulares y empresas del estado e incluso, en un visionario intento de integración regional, se llegó a exportar carbón hacia Buenos Aires en 1886, iniciativa que fracasaría ante la competencia del carbón inglés. Con la República se implementan políticas de incentivos a la explotación del mineral que no alcanzaron escala apropiada al tamaño de la demanda por la restricción externa de la economía exportadora primaria y la oferta de carbón importado. El sector pudo subsistir por el impulso que obtenía durante las crisis bélicas, especialmente durante la gestión industrialista de Vargas, y porque hasta 1970 no había en Brasil producción de petróleo significativa. Tras los descubrimientos submarinos el país se volcó a la nueva fuente, aunque pasarían décadas antes de alcanzar el autoabastecimiento energético, en un destino que refleja el de su vecino del sur, Argentina.

El análisis de la situación argentina se ha presentado a partir de la caracterización del modelo agroexportador vigente durante todo el período. Desde la colonia la producción manufacturera había estado dirigida al mercado interno sentando las bases de la prosperidad de los comerciantes y el puerto. La figura del latifundista domina la escena hasta que, promediando el siglo, el ciclo lanero permite expandir la frontera agropecuaria, diversificar la producción, radicar población y aumentar las exportaciones. Consolidada la organización nacional, la estabilidad política genera las condiciones para aprovechar los adelantos tecnológicos y

estimular el crecimiento de la producción complementado por la llegada masiva de inmigrantes. El modelo basado en las exportaciones agropecuarias se afirma, aunque subyacen sus debilidades que se manifiestan en el freno a la actividad manufacturera cuando los saldos del balance externo son insuficientes para soportar las importaciones, una forma del conflicto distributivo intrínseca: La incipiente industria manufacturera solo puede subsistir con protección y para transferir mano de obra desde el agro aumenta los salarios, lo que tiene efecto redistributivo y convierte a los asalariados en partidarios del cierre de la economía. La capacidad de producción industrial, limitada y rudimentaria por falta de artesanos capacitados, capitales e infraestructura, permitía apenas la explotación artesanal de los recursos mineros.

Sucesivas crisis tensionan el modelo con intervalos de recuperación asociados a la mejora de los términos del comercio exterior, aumentos del área sembrada y de la productividad por incorporación de tecnología que disimulan la fragilidad estructural. En la crisis de 1875 se suman caída de exportaciones que derivan en déficit de balanza de pagos, desvalorización de las tierras de cultivo y salida de depósitos que conducen a la implementación de medidas de austeridad y proteccionistas. Sin embargo, antes de que se muestren resultados, la recuperación del mercado de granos diluye el intento y se entra en un nuevo ciclo expansión-crisis que concluye con la mayor crisis de deuda soberana del siglo en 1890 y enfrentamientos militares que desembocan en la Revolución del Parque y el reemplazo de Juárez Celman por Pellegrini. Apoyado en la recuperación de las exportaciones, la caída de importaciones, las obras de infraestructura que suman productividad y la salida del patrón oro con su efecto reactivador del agro se inicia otro ciclo de crecimiento, que será el último porque la Primera Guerra y el cambio del poder mundial que sobrevendría mostrará de manera irreversible los límites del modelo. Las medidas proteccionistas coyunturales resultan frágiles ante los cuestionamientos que llegan cuando la expansión industrial demanda importaciones y erosiona el balance comercial que no se puede corregir vía tipo de cambio porque la inflación resultante afecta a los salarios.

Se han identificado en el trabajo iniciativas particulares u orientadas desde el estado que, en plena vigencia del modelo, ensayaban una diversificación productiva a partir de la explotación industrial de recursos minerales. Desde la colonia la minería había merecido atención, en la Asamblea del Año XIII se estableció una Ley de Fomento Minero y, tras la independencia, se formalizaron compañías para la explotación de Famatina, el yacimiento más importante identificado entonces. En el Estatuto para la Organización de la Hacienda de 1853 se faculta al Congreso a dictar un Código de Minería, lo que resalta la importancia que se

asignaba al tema si se consideran las urgencias de la época, aunque no cuesta imaginar que se apuntaba fundamentalmente a hallar oro y plata para engrosar las arcas públicas. En 1887 se sancionará el Código de Minería, que declara a las minas como bienes del estado y habilita su explotación solo a particulares por tiempo ilimitado en tanto se mantengan las labores.

El primer trabajo técnico sistemático de relevamiento del potencial minero nacional se debe al ingeniero Rickard, director de la Escuela de Minas de San Juan y comisionado por el presidente Roca como Inspector General de Minas para esa tarea. Su informe destaca la riqueza minera que caracteriza como el complemento del agro esencial para el desarrollo ferroviario, factor de progreso del interior del país y vector de la capacitación y la introducción de tecnología. En su recorrido de un año y 7000 km reseñó los emprendimientos, su producción, técnicas empleadas y rendimientos e incluye, tal como corresponde al espíritu de la época, su posición acerca del rol del estado como promotor de la actividad y soporte a los emprendedores. La realidad que describe es precaria, las minas son apenas socavones que rendían plata y cantidades menores de oro, cobre y plomo beneficiados por el método primitivo de amalgamación, y presta especial atención a las minas de carbón en Mendoza y San Juan a las que asocia a la eventual explotación de hierro para impulsar el crecimiento ferroviario. Describe también la serie de inconvenientes que dificultan la labor de los mineros, carencia de técnicos y operarios, infraestructura precaria, medios de transporte inexistentes, escaso control aduanero para las exportaciones a Chile, todas limitaciones que se verán repetidas en el tiempo. En 1860 se sanciona la Ley 448, el primer ejemplo de políticas públicas en energía, por la que se otorgaba a quien descubriera una mina de carbón mineral un premio importante en efectivo, aunque el mismo quedaría desierto ante la difícil geología del territorio argentino. Hacia 1877 las exploraciones en busca de carbón llevan al Perito Moreno y a una delegación de la Marina a Santa Cruz donde dan cuenta de depósitos, sin que ninguno pudiera justificar una explotación comercial que sustituyera, al menos en parte, a las importaciones.

Después de tres décadas sin avances, mientras los ciclos de bonanza agroexportadora disimulaban las crisis, el Ministerio de Agricultura retoma la iniciativa y comisiona en 1902 a Enrique Hermitte, director del Servicio Geológico Minero, para relevar el estado de las explotaciones de aguas subterráneas, carbón y petróleo en el país, otra iniciativa pionera como política de estado en energía. El informe de Hermitte es más optimista que el de Rickard respecto de la posible explotación del carbón y puede considerarse voluntarista porque los análisis se muestran pobres cuando se comparan con los carbones importados.

No puede decirse que la dificultad estructural que significaba la ausencia de fuentes energéticas competitivas no haya merecido atención ni que se ahorraran esfuerzos en procura de solucionarla. Las dificultades reales, caracterizadas muy bien por los pioneros, mostraban la complejidad de la cuestión, un límite natural infranqueable en un territorio pródigo en otros recursos y escaso en el insumo imprescindible para la diversificación productiva, el carbón mineral. Para la dirigencia progresista era un golpe duro de asimilar, Argentina, que contaba con una de las redes ferroviarias más extensas del mundo sería en el siglo XIX importador de prácticamente el total de la energía que necesitaba al costo de una permanente distorsión del balance de comercio exterior de la economía porque las importaciones consumían divisas y sumaban volatilidad.

Los avances científico-tecnológicos característicos de la segunda mitad del siglo XIX abren una ventana de oportunidad para resolver el dilema: La electricidad, el vector energético más versátil, había mostrado su potencial y los aprovechamientos hidroeléctricos aparecían como la alternativa a países de difícil acceso al carbón. En Argentina se habían hecho demostraciones desde 1853 y La Plata era hacia 1890 la primera ciudad sudamericana con tranvía e iluminación eléctricos, pero llegar al nivel de oferta que soporte la industrialización requiere de inversiones muy por encima de la capacidad local y, aunque la dirigencia apoyaba garantizando mercados cautivos solo pueden contabilizarse algunos proyectos regionales. Serían compañías extranjeras las responsables por los grandes proyectos, no hidráulicos porque los centros urbanos estaban en las pampas, lejos de los ríos de montaña, sino térmicos y alimentados a carbón, con lo que siguen aumentando las importaciones del mineral.

Entre las irrupciones tecnológicas que se suceden en el siglo XIX tal vez la de mayor poder transformador es la producción industrial de petróleo desde 1859, inicialmente un sustituto de la grasa animal usada en iluminación y lubricantes y que pronto probaría su potencia como fuente de energía. En Estado Unidos, donde se había perforado el primer pozo, la producción se multiplicaba mientras la nueva industria ganaba competitividad hasta convertirse en el líder mundial. Entre los pioneros se destacaría Rockefeller, que al frente de la Standard Oil llegaría a controlar la nueva industria, a la que profesionalizó, dotó de estructura y estrategia globales y, enfrentado al gobierno, terminó desmembrando en 1911 sin perder poder ni influencia. Tan importantes como los norteamericanos eran los desarrollos petroleros en Rusia, explotados por los hermanos Nobel y la casa Rothschild, que hacia 1892 llevan el combustible hasta extremo oriente dando a la industria el carácter supranacional que tiene hasta hoy y

desatando una dura competencia por el control de los yacimientos y los mercados. Rothschild y la Royal Dutch, una compañía holandesa asentada en Sumatra, forman Shell, un gigante que disputará el control mundial a la Standard con una mirada innovadora sobre las aplicaciones del petróleo como combustible naval mientras Gran Bretaña, sede legal de la empresa, accederá a las reservas de los depósitos persas que darán ventajas a su flota en momentos en que la guerra se avizora como inevitable. La nueva fuente se hará más importante en el nuevo siglo y en Argentina, donde la cuestión energética estaba lejos de resolverse, se mostraría como una nueva oportunidad.

Las manifestaciones naturales de petróleo se conocían desde la época virreinal e incluso se habían aprovechado en aplicaciones marginales y mientras crece la demanda de combustible se despierta el interés de los emprendedores por su explotación. En Jujuy se forma en 1865 la Compañía Jujeña de Kerosene que no prosperó, aunque merece ser reconocida como la primera empresa petrolera argentina. Los análisis de los asfaltos del norte argentino mostraban su calidad, pero una explotación comercial dependía de condiciones difíciles de hallar en el país, y más en las zonas remotas donde se encontraban los depósitos. Intentos conducidos desde el estado, como el estudio de las rocas bituminosas que encomienda el gobierno mendocino a Hileman y que lo lleva a Escocia, líder en esas explotaciones en la época, también encontrarían límites en las cuestiones financieras y de organización.

Es en Mendoza, una de las provincias mejor organizadas y con una dirigencia convencida de la necesidad de desarrollar su potencial productivo donde se dan las condiciones para emprender una aventura petrolera. Emilio Civit, dirigente con vocación industrialista invita a Carlos Fader, ingeniero alemán radicado en Buenos Aires a reconocer los afloramientos de Cacheuta y analizar las muestras. Confirmadas las propiedades del producto se forma la Compañía Mendocina Exploradora del Petróleo que en 1886 inicia la primera explotación de petróleo en el territorio nacional con fundamentación científica, tecnología europea y financiada por capitales locales. El proyecto de Fader incluye proveer al mercado local, ferrocarriles, generación eléctrica, kerosene de iluminación, combustible para las explotaciones mineras, y llegar con sus productos a otras ciudades. La Mendocina perforó 22 pozos y logró una producción de 8000 m³ en 1891, iniciando estudios e incorporando equipamiento para extender sus operaciones a los depósitos del norte, donde terminó varios pozos que no resultaron productivos. El emprendimiento de Fader, productivista, con efecto multiplicador regional y nacional y alineado con el nuevo paradigma industrial cesó en medio de las

restricciones impuestas por la crisis del 90, la indiferencia de la coalición agroexportadora dominante y las urgencias coyunturales que moldeaban las políticas de estado.

En este trabajo se han descrito los esfuerzos por asegurar el abastecimiento energético en la Argentina durante la vigencia del modelo agroexportador con un enfoque que ha priorizado las cuestiones estructurales y el contexto. El análisis identifica restricciones estructurales que condicionaron el desarrollo en momentos en que se consolidaba la nación y se discutían los ejes del modelo productivo y la integración territorial. Entre las limitantes más significativas está sin duda la carencia de recursos energéticos de calidad, primero carbón que es el combustible que impulsa la tecnología de la época, y más tarde ríos que permitan aprovechamientos hidroeléctricos cercanos a las poblaciones más importantes. Cuando el petróleo se incorpora a las fuentes aprovechables tampoco se encontrarán en el territorio yacimientos de gran productividad como los que ya se explotaban en la región.

Otras carencias, propias de un país en formación, sumarán complicaciones al proceso: En un territorio enorme la infraestructura de transporte y comunicaciones se limitaba al puerto y zonas de influencia en correspondencia con el modelo vigente, mientras los pocos centros productivos del interior, incomunicados porque tampoco contaban con ríos navegables que los acercaran, se veían confinados a una economía de subsistencia. No había tampoco población educada capaz de adaptarse a las actividades tecnológicas y el acceso al financiamiento, limitado y condicionado por la volatilidad del sector externo, encontraba oportunidades menos riesgosas en el agro. Una influencia todavía mayor corresponde a la debilidad del estado para actuar como planificador y regulador, con capacidad para orientar los esfuerzos particulares y eventualmente subsanar efectos coyunturales que amenazaban a los proyectos.

Con todo, se destacan iniciativas oficiales que en medio de las urgencias del momento impulsaron las investigaciones, formaron e incorporaron cuadros técnicos al estado y probaron tecnologías innovadoras, así como la acción decidida de las provincias en busca de un desarrollo propio por fuera del modelo hegemónico centrado en el puerto. También, y en contradicción con el lugar común instalado sobre la carencia de espíritu emprendedor de las clases dirigentes locales, se han identificado ejemplos destacados de quienes mostraron visión y asumieron riesgos imbuidos de progresismo, el bagaje cultural del siglo XIX. Que los guiara el previsible afán de lucro no opaca que al encarar proyectos de desarrollo de fuentes de energía trabajaban para la ampliación de la base productiva y la incorporación de tecnología en un sector esencial para el desarrollo nacional.

Bibliografía

Arceri, C., Esperón, O., Gache, F., Gisbert Martínez, A., Kraus, G. Santisteban, D., Sack, R. Tilli Genero, P., Valvano, J. (2014). Importaciones y PBI en Argentina. Relación histórica desde 1864 hasta 2007. Buenos Aires, Ediciones CIRA.

Argentina (1895). Segundo Censo Nacional. Tomo III.
http://www.deie.mendoza.gov.ar/backend/uploads/files/2017-07-17%2012:18:35_1895%20tomoIII-1er_parte.pdf

Argentina (1908). Censo Agropecuario Nacional. Tomo III.
http://www.deie.mendoza.gov.ar/backend/uploads/files/2016-09-14%2015:19:12_1908%20Censo%20Agropecuario%20-%20Tomo3%20-%203ra%20parte.pdf

Argentina (1916). Tercer Censo Nacional. Tomo VII. Censo de las industrias. Buenos Aires, Talleres Gráficos L. J. Rosso y Cía.

Argentina (1930). Fallos de la Corte Suprema de Justicia de la Nación. Con la relación de sus respectivas causas. Vol. CLVII. Buenos Aires. Antonio García Impresor.

Argentina, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Información Legislativa.
Consultado en: <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/180000-184999/183290/norma.htm>

Arocena, Francisco M. (1884). La industria del cobre en las provincias de Atacama y Coquimbo. Los grandes y valiosos depósitos carboníferos de Lota y Coronel en la Provincia de Concepción. Valparaíso, Imprenta del Nuevo Mercurio.

Associação Brasileira do Carvão Mineral (ABCM). História do Carvão no Brasil.
Consultado en:
http://www.carvaomineral.com.br/interna_conteudo.php?i_subarea=8&i_area=4

Australia (1910). Commonwealth Bureau of Census and Statistics, Melbourne. Official Year Book of the Commonwealth of Australia. 1901-1909. Melbourne. McCarron, Bird & Co., Printers. Consultado en:
[https://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/free.nsf/0/A1303B7E7BF122A1CA257AEE0011E78E/\\$File/13010_1910_Book3_Complete.pdf](https://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/free.nsf/0/A1303B7E7BF122A1CA257AEE0011E78E/$File/13010_1910_Book3_Complete.pdf)

Beilharz, Peter (2009). *Socialism and Modernity* (Cap. 5 y 6). Minneapolis, University of Minnesota Press.

Benavídez de Alvar Díaz, Mabel (2016). *Oro y Plata en la Historia Minera de San Juan*. San Juan, Editorial de la UNSJ.

Betrán Pérez, Concha (2005). *Natural resources, electrification and economic growth from the end of the nineteenth century until World War II*. *Revista de Historia Económica. Journal of Iberian and Latin American Economic History*, Año 23, N° 1.

Bergmann, Federico A. J. (1983). Incidencia de la facies metamórfica en la versatilidad carbo-química del mineral de Río Turbio. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, XXXVIII, N° 2, 201-208.

Boyns, Trevor; Gray, Steven (2016). Welsh coal and the informal empire in South America, 1850–1913. *Atlantic Studies*, 13:1, 53-77.

Braden Copper Company (1942). *Mineral de cobre “El Teniente”*. Breve relato de su historia, desarrollo y organización por la empresa dueña y explotadora del yacimiento. Santiago, Litografía Universo.

Brady, George S. (1923). *Argentine Petroleum Industry and Trade*. US Department of Commerce. Bureau of Foreign and Domestic Commerce. Trade Information Bulletin N° 81. March 26, 1923.

Brown, Jonathan (1985). *Jersey Standard and the Politics of Latin America Oil Production, 1911-30*. En: *The Oil Business in Latin America. The Early Years*, John D. Wirth, Editor. Washington, Beard Books.

Bunge, Alejandro (1984). *Una nueva Argentina*. Madrid. Hyspamérica Ediciones Argentina.

Burnham, Alan K. (2015). *Oil Shale*, en *Unconventional Energy Resources: 2015 Review*. American Association of Petroleum Geologists, Energy Minerals Division.

Clark, Gregory; Jacks, David (2007). *Coal and the Industrial Revolution, 1700-1869*. *European Review of Economic History*. 11. 39-72.

Cisneros, Andrés; Escudé, Carlos (Directores) (2000). *Historia general de las relaciones exteriores de la República Argentina*. Buenos Aires. Grupo Editor Latinoamericano.

Chile (2019). Biblioteca Nacional de Chile. Memoria Chilena. Consultado en <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-channel.html>

Cortés Conde, Roberto (1998). La economía de exportación de Argentina, 1880-1920. Anuario del Instituto de Estudios Histórico-Sociales, N° 13, 27-76.

Cortés Conde, Roberto (2007). La economía política de la Argentina en el siglo XX. Buenos Aires. Edhasa.

Cueto, Adolfo O. (Director) (2003). Minería e impacto en Mendoza. Mendoza, Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNC.

Devoto, Fernando J.; Fausto, Boris (2008). Argentina–Brasil. 1850–2000. Un ensayo de Historia comparada. Buenos Aires. Sudamericana.

Diaz Araujo, Enrique (1968). La Explotación del petróleo en Mendoza en el siglo XIX. En Revista de la Junta de Estudios Históricos de Mendoza, 2ª Época, N° 5.

Diaz Araujo, Enrique (1970). Los Fader, empresarios del infortunio. El petróleo, el gas y la energía hidroeléctrica en Mendoza en el siglo XIX. En Revista de la Junta de Estudios Históricos de Mendoza, 2ª Época, N° 6. T1.

Dorfman, Adolfo (1986). Historia de la industria argentina. Buenos Aires, Hyspamérica.

El mineral de Chuquicamata. Su desarrollo por la Chile Exploration Company. En La Riqueza Minera de Chile, Año X, Número 96, octubre de 1930.

Ferrer, Aldo (1980). La economía argentina. Las etapas de su desarrollo y problemas actuales. México-Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica.

Funes, Lucio (1951). Gobernadores de Mendoza. La oligarquía. Mendoza, Best Hermanos Impresora.

Gadano, Nicolás (2006). Historia del petróleo en la Argentina. 1907-1955: Desde los inicios hasta la caída de Perón. Buenos Aires, Edhasa.

Gallo, Ezequiel (1979). El método comparativo en historia: Argentina y Australia (1850-1914). En Fogarty, John, Gallo, Ezequiel, Diéguez, Héctor, Argentina y Australia, Buenos Aires, Serie jornadas, Instituto Torcuato Di Tella.

Gerchunoff, Pablo; Llach, Lucas (1998). El ciclo de la ilusión y el desencanto. Un siglo de políticas económicas argentinas. Buenos Aires. Ariel.

Gerchunoff, Pablo; Fajgelbaum, Pablo (2006). ¿Por qué Argentina no fue Australia? Una hipótesis sobre un cambio de rumbo. Buenos Aires. Siglo XXI Editores.

Ghia, Andrés (2012). Bicentenario de la Argentina: Historia de la energía eléctrica. Buenos Aires. FODECO.

Halperin Donghi, Tulio (1994). Historia contemporánea de América Latina. Buenos Aires. Alianza Editorial.

Harley, C. Knick (1988). Coal Exports and British Shipping, 1850-1913. Department of Economics Research Reports, 8807. London, ON: Department of Economics, University of Western Ontario.

Heller, Hermann (1942). Teoría del estado. México. Fondo de Cultura Económica.

Hermitte, Enrique (1904). Carbón, petróleo agua en la República Argentina. Informe presentado en la Exposición de Saint Louis 1904. Anales del Ministerio de Agricultura. Sección Geología, Mineralogía y Minería. Tomo I, N° 1.

Hileman, Guillermo (1921). Petróleo de esquistos, su industrialización. Estudio para la solución del problema del combustible en la Argentina. Mendoza, Talleres Gráficos Escuela Alberdi.

Hobsbawm, Eric (1990). Nations and Nationalism since 1780: programme, myth, reality. Cambridge, Cambridge University Press.

Hobsbawm, Eric (2009). La era de la revolución: 1789-1.848. Buenos Aires, Grupo Editorial Planeta.

Jevons, William S. (1866). The Coal Question; An Inquiry concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of our Coal mines. London, Macmillan and Co.

Keynes, John M. (2001). Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica de Argentina.

Llach, Juan J. (Selección e Introducción) (1985). La Argentina que no fue. Tomo I. Las fragilidades de la Argentina Agroexportadora (1918-1930). Buenos Aires, Instituto de Desarrollo Económico y Social.

Lloyd, Henry D. (1881). The Story of a Great Monopoly, en *The Atlantic Monthly*, Volume 0047, Issue 281, March 1881, 317-334. Consultado en: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1881/03/the-story-of-a-great-monopoly/306019/>

Madrid, Eduardo (2015). Historia económica y social de Brasil. De los pueblos originarios a la integración regional. Buenos Aires. Ediciones Cooperativas.

Marín Vicuña, Santiago (1917). El mineral de El Teniente. Santiago de Chile, Imprenta Universitaria.

Mazzei de Grazia, Leonardo (1997). Los británicos y el carbón en Chile. En *Atenea: revista de ciencia, arte y literatura de la Universidad de Concepción, Chile*, número 475, páginas 137-167.

Missemer, Antoine (2018). Fossil Fuels in Economic Theory- Back to the 19th century British Debates. *French Journal of British Studies*, XXIII-3.

Mosconi, Enrique (1983). El petróleo argentino. 1922-1930. Y la ruptura de los trusts petrolíferos inglés y norteamericano el 1° de agosto de 1929. Buenos Aires, Ediciones del Círculo Militar.

Persson, Karl G.; Sharp, Paul (2009). Frontier farmers and the Atlantic economy: another look at the causes of the American grain invasion of Britain in the nineteenth century. Working Papers 9020, Economic History Society.

Project Group PTY Ld. A History of the Australian Railway. Consultado en: <https://www.projex.com.au/australian-railway-history/>

Rapoport, Mario (2010). Las políticas económicas de la Argentina. Una breve historia. Buenos Aires, Booket.

Rickard, F. Ignacio (1869). Informe sobre los Distritos Minerales, Minas y Establecimientos de la República Argentina en 1868-69. Buenos Aires, Imprenta, Litografía y Fundición de Tipos a Vapor.

Ritchie, Hannah & Roser, Max (2020). Energy. University of Oxford, Global Change Data Lab, publicado en OurWorldInData.org. Consultado en:
<https://ourworldindata.org/energy>

Solberg, C. (1986). Petróleo y nacionalismo en la Argentina. Buenos Aires, Hyspamérica Ediciones Argentina.

United Kingdom (1868-1898). Statistical abstract of the UK, issues 1853-1867; 1883-1898. London. Eyre and Spottiswoode. Consultado en:
<https://archive.org/stream/statisticalabst00tradgoog#page/n6/mode/2up>
<https://archive.org/stream/statisticalabst03tradgoog#page/n62/mode/2up>

US Geological Survey. Mineral Resources of the United States, Government Printing Office, Washington, 1883. Consultado en:
<https://archive.org/stream/mineralresources1882unit#page/n7/mode/2up>

Vitelli, Guillermo (1999). Los dos siglos de la Argentina. Historia Económica Comparada. Buenos Aires, Prendergast Editores.

Weber, Max (2001). The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism. New York, Routledge.

Wegerich, Alexis (2016). Digging Deeper: Global Coal Prices and Industrial Growth, 1840-1960. PhD in Economic and Social History thesis, Trinity Term 2016.

Yergin, Daniel (1991). The prize. The Epic quest for oil, money, and power. New York, Simon & Schuster.

Yrigoyen, Marcelo (2007). Reseña sobre los conocimientos y la explotación de los de los hidrocarburos en Argentina antes de 1907. En Petrotecnia, febrero de 2007, 16-36.

YPF (1972). YPF. Una empresa al servicio del país. 1922-1972.

Zalduendo, Eduardo (1975). Libras y rieles. Buenos Aires, Editorial El Coloquio.

Zinn, Howard (2005). A People's History of the United States, New York, Harper Perennial Modern Classics.