

División territorial del trabajo y circuitos espaciales de producción: la Industria Nuclear Argentina (1950-2007)

Sebastián Gómez Lende ¹

RESUMO

Conceito-chave, a divisão do trabalho é um motor da acumulação do capital, da vida social e da diferenciação do espaço. Seu movimento é capturado a partir dos seus circuitos espaciais da produção e dos seus correspondentes círculos de cooperação no espaço, que necessariamente remete a um processo de desenvolvimento desigual e combinado. Sujeitado a um comando externo, alguns lugares aparecem-se como nodos privilegiados das configurações derivadas, contanto que outros se manifestam como pontos alcançados pelas desastrosas consequências que resultam da sua participação nesse ciclo particular de reprodução do capital. Em nosso país, a indústria nuclear tem uma história longa; seus origens voltam a mediados do século passado, e dali em diante foi objeto de numerosas metamorfoses. O objetivo deste trabalho consiste em desenvolver um estudo analítico sobre os retratos pretéritos e contemporâneos próprios da divisão territorial do trabalho desta atividade. Tal propósito, desenvolvido pela luz do enfoque dos circuitos espaciais da produção, permitirá caracterizar empiricamente e ensaiar uma interpretação teórica dos diversos papéis levados a cabo por seus nós ao longo do tempo, revelando as produtividades espaciais desse instável mapa.

Palavras-chave: divisão territorial do trabalho; circuitos espaciais da produção; indústria nuclear argentina.

Territorial division of labour and production of spatial circuits: the Argentinean Nuclear Industry (1950-2007)

ABSTRACT

Key-concept, division of labour is an accumulation of capital, social life and spatial differentiation's motor. Their movement is captured by the spatial circuits of production and its corresponding in the space's cooperation circles, which necessarily remits to an unequal and combined development's process. Subjected to an external command, some places appear as privileged nodes of the derived configurations, as long as other are manifested as points reached by the disastrous consequences resulting from their participation in that peculiar reproduction of capital's cycle. In our country, the nuclear industry has a long history; their origins go back by the middle of last century, and from then on it has been object of numerous metamorphoses. The objective of this paper consists on to develop an analytic studying about the past and contemporary portraits inherent to this activity's territorial division of labour. Such a purpose, developed by the light of the spatial circuits of production's focus, it will allow us to characterize it empirically and to rehearse a theoretical interpretation of the diverse papers carried out by their links along the time, revealing their spatial productivities unstable map.

Keywords: territorial division of labour; spatial production circuits; argentinean nuclear industry.

1. INTRODUCCIÓN

En nuestro país, la industria nuclear cuenta con una larga historia; sus orígenes se remontan a mediados del siglo pasado, y desde entonces ha sido objeto de múltiples metamorfosis. El objetivo de este trabajo consiste, pues, en estudiar analíticamente los retratos pretéritos y contemporáneos inherentes a la división territorial del trabajo de dicha actividad. Tal propósito, desarrollado a la luz del enfoque de los circuitos espaciales de producción, nos permitirá caracterizarla empíricamente y ensayar una interpretación teórica de los diversos papeles desempeñados por sus eslabones a lo largo del tiempo, dando cuenta del inestable mapa de las productividades espaciales de los lugares.

En primer término, se definirán conceptualmente las nociones de espacio geográfico, división del trabajo y circuitos productivos. Seguidamente, se desarrollará una breve reseña histórica de la industria atómica argentina, enfatizando el papel desempeñado por las normas en su configuración; dicha sinopsis permitirá analizar de manera secuencial más sin obstar sus recíprocas ligazones- todos y cada uno de los eslabones que componen el circuito -desde la minería del uranio hasta la disposición de los peligrosos residuos generados por la actividad-, proceso que revelará las desiguales y cambiantes jerarquías de los lugares que participan de ese peculiar ciclo de reproducción del capital. Finalmente, se presentarán las conclusiones a las que este trabajo ha arribado.

2. EL ESPACIO GEOGRÁFICO: DIVISIÓN DEL TRABAJO Y CIRCUITOS DE PRODUCCIÓN

Lejos de constituir un simple y mero soporte de las relaciones sociales, el espacio geográfico revela su condición -tanto ontológica como epistemológica- de mixto o híbrido -indisociable, solidario, contradictorio- de sistemas de objetos y sistemas de acciones, ligados y mediados por las normas (SANTOS, 1996a). En él se funden fijos y flujos, configuración territorial y dinámica social, formas, funciones, estructuras y procesos.

Concepto-clave en tal esquema, la división del trabajo es, a un tiempo, motor de la acumulación del capital, la vida social y la diferenciación espacial. Integrando y articulando el reparto material e inmaterial de objetos y acciones, en cada lugar se instalan, en los diferentes momentos históricos, nuevas divisiones del trabajo, más sin excluir la presencia de los relictos de sus predecesoras.

El resultado es la diferenciación de cada subespacio respecto de los demás, pergeñando una combinación específica, única, de temporalidades diversas (SANTOS, 1996a). Es por eso que, en tanto territorio usado, el espacio es objeto de superposición de múltiples divisiones del trabajo (SANTOS; SILVEIRA, 2001), originadas en tiempos pretéritos y contemporáneos.

Filosóficamente, la división del trabajo es el vehículo de la instalación, en los lugares, de las posibilidades del mundo; así, éstos son dife-

rencialmente 'tocados' por un proceso de modernización condensado a partir de la sumatoria y síntesis de los trabajos particulares empirizados en cada momento histórico (LENDE, 2006).
La indiv

idualización de los lugares depende, pues, de la espacialización de una o más divisiones del trabajo determinadas (MORAES, 1988). En consecuencia, la división internacional del trabajo y la división territorial del trabajo devienen pistas heurísticas para la interpretación del orden global y los ordenes internos derivados; explicando la selectividad espacial de la realización de las funciones mediante criterios de necesidad, rentabilidad y seguridad, la división internacional de la producción alumbró una división territorial del trabajo que, revelando el movimiento de la sociedad nacional, impulsa la creación y demanda de nuevas funciones, determinando también el modo en que éstas se relacionan con formas obedientes a temporalidades disímiles (SANTOS, 1996b).

Empero, la división territorial del trabajo apenas puede brindar una visión más o menos estática, un retrato del espacio nacional nacido a la luz de procesos antiguos y modernos; comprender el funcionamiento de ese proceso exige captar el movimiento y los dinamismos derivados (SANTOS; SILVEIRA, 2001), objetivados en los llamados circuitos espaciales de producción y sus respectivos círculos de cooperación en el espacio.

Hilo conductor, un circuito productivo es una cadena que obliga a cada unidad de produc-

ción, intercambio, distribución y consumo a operar bajo la influencia de una determinada actividad (ROFMAN, 2000). Constituida por las conexiones o interacciones geográficas sobre las cuales discurre Lobato Corrêa (1997), la trama de los circuitos de la producción se compone de complejos conjuntos de flujos o desplazamientos de personas, mercancías, capital e información que, así, expresan las regularidades espacio-temporales y la territorialidad de un ciclo determinado de rotación y reproducción del capital. Originado a partir de una especificidad local o regional del trabajo, cada circuito comporta asimismo una dialéctica, pues paralelamente afianza y exacerba dicha condición, alimentando la especialización de los lugares mediante la profundización del proceso de fragmentación territorial de las etapas del proceso.

En el período contemporáneo, el ya citado rasgo intensifica las relaciones establecidas entre puntos distantes, tornando a los intercambios más espesos y frecuentes entre áreas no obligatoriamente contiguas (SANTOS ; SILVEIRA, 2001), aunque no es menos cierto que la inercia de localizaciones pretéritas, cristalizadas en el tiempo, aún ejerce su influjo, en tanto que nacidas en un momento histórico en el cual la distancia desempeñaba un papel mucho más determinante que el actual (Lobato CORRÊA, 1997). Se asiste, pues, a una ruptura parcial, segmentada, de los círculos espaciales tradicionales o cristalizados, originada en la introducción -sugiere Moraes (1988)- de nuevas formas de cooperación globalmente inscriptas.

La naturaleza del espacio geográfico puede ser explicada a partir de dos categorías complementarias, harto válidas para dar cuenta de los circuitos productivos que a cada momento lo horadan, fragmentan y reconstituyen: se trata del concepto de cotidiano -jerárquico, homólogo, complementario- y del enfoque de las verticalidades y las horizontalidades. Constituyendo un acto de imperio del acontecer jerárquico, la división del trabajo mantiene la cabeza separada de las manos, impidiendo a éstas comunicarse entre sí (MORAES, 1988) si así no lo dispone la voluntad que regula el circuito. Tallado en los lugares, un comando externo procura, pues, racionalizar las actividades locales. Compuestas por flujos materiales e inmateriales, fuerzas jerárquicas -las llamadas verticalidades- crean múltiples interdependencias cuyo número y condición varían en función de las necesidades exteriores de cooperación inter-local (SANTOS, 1996a). Tornados concretos, los objetos acaban trasvasando su hipertelia (SIMONDON, 1958) -su exceso de especialización- a los subespacios donde han sido fijados.

Como resultado, el equipamiento reticular del territorio y las solidaridades técnicas forjadas entre elementos nuevos y heredados les confieren a los lugares una mono-funcionalidad manifiesta; así, las formas presentes convocan a otras nuevas para obtener un desarrollo más eficiente de las actividades hegemónicas. Creado por una lógica instrumental, emerge asimismo un espacio de flujos, anclado en puntos de cálculo (autonomía) y de control (dependencia)

(REMY; VOYÉ, 1981) entre los cuales existiría una convergencia progresiva entre las funciones planeadas y las funciones en ellos realmente desarrolladas (SILVEIRA, 2003a). Nacen así los llamados espacios de la racionalidad, lugares articulados por exigencias que escapan a su control y que desempeñan una o más funciones estratégicas en el seno del circuito.

Cada firma y actividad requieren de puntos y áreas que componen, en tanto datos de la producción, la circulación y el consumo, la base territorial de su existencia; asimismo cada empresa y ramo de la producción producen una lógica territorial que les es propia, intrínseca (SANTOS; SILVEIRA, 2001). Envolviendo a los lugares en una misma circularidad, la división territorial del trabajo corporativo (LOBATO CORRÊA, 1997) somete a éstos a una integración jerárquica, regulada a distancia (SANTOS, 1996b), que unifica fragmentando y homogeneiza diferenciando (MORAES, 1988). Como resultado, la división jerárquica del trabajo entre regiones geográficas se asemeja, pues, a la división vertical del trabajo desarrollada en el seno de la gran empresa (HYMER, 1978), al punto tal que ambas se imbrican en una geometría de fijos y flujos similar, cuando no idéntica. Es la inteligencia del capital, que reúne políticamente lo que, en principio, había separado económica y territorialmente.

Ontológicamente, las verticalidades privilegian lo nuevo sobre lo antiguo, lo externo sobre lo interno y lo mercantil sobre lo estatal. Nace, pues, un orden hegemónico que des-

estructura las configuraciones locales y reorganiza acciones y objetos pretéritos en función de las demandas de los nodos de control de la cadena, racionalizando además la métrica burocrática compensadora propia de las acciones públicas. En tanto lógica general -común a todo el circuito- y, al mismo tiempo, particular -pues responde a los intereses particulares de una firma o de un conjunto de éstas-, ese orden torna a los subespacios fragmentados, anárquicos e irracionales para el resto de la sociedad local (SANTOS, 2000). Desde la cosmovisión de los actores que regulan el circuito, los lugares no son sino apenas nodos o eslabones cuya materialidad y vida de relaciones sólo importan en tanto hagan a la reproducción general del sistema y les permitan participar diferencialmente del ciclo de reproducción del capital de una determinada corporación (CORRÊA, 1997). Como resultado, el orden hegemónico que subyace al circuito forja, en cada recorte del territorio nacional implicado en aquél, una productividad espacial dada que, referida a la capacidad de rentabilizar una determinada producción (SANTOS, 1996a), constituye una síntesis singular de las densidades -técnica (objetos), informacional (acciones) y normativa (SILVEIRA, 1999)- presentes en cada lugar.

Hegemonía y fragmentación, jerarquía y discontinuidad definen, pues, el orden de las verticalidades. En oposición, racionalidades locales constituidas por valoraciones del espacio distintas a la lógica dominante y guiadas por el trabajo colectivo desarrollado en el espacio de la

copresencia constituyen el orden de las horizontalidades (SILVEIRA, 1999).

Sistemas hegemónicos, esas fuerzas procuran reconstruir la base común de la vida local, en tanto esbozan, a un tiempo, complementariedades y rebeldías frente al imperio de la racionalidad hegemónica. Economías de aglomeración y encadenamientos articulados a la función externamente impuesta -aquella cuyo desempeño la división territorial del trabajo exige al lugar- constituyen complementariedades que representan la cristalización empírica del nodo del circuito espacial de producción como elemento inherente a la composición existencial del lugar.

Las características de la vida social y de la reproducción se estructuran en función de la misma actividad, retroalimentando los procesos locacionales y la organización de la producción (FURIÓ, 1996). Es la especialización del trabajo que, basada en solidaridades orgánicas -y no organizacionales, como las verticalidades-, deviene generadora tanto de interdependencias locales -acontecer homólogo- como de un intercambio geográficamente próximo -acontecer complementario (SANTOS, 1996b)-. Subordinada al circuito superior del cual el lugar forma parte, esa forma del cotidiano se desarrolla con localidades vecinas no involucradas en aquél.

No es extraño, por otra parte, que la función desempeñada en el marco del circuito suela acarrear consecuencias sociales y ambientales que conduzcan a las poblaciones locales -y a algunas facciones del capital no vinculadas a esa

particular división del trabajo- a ensayar una rebelión, una resistencia ante la permanencia o implantación de aquella. Negación dialéctica de la funcionalización local de un eslabón de la cadena, ese proceso a menudo pone en jaque la reproducción del circuito hegemónico; el espacio de la complacencia se convierte, pues, en el espacio de la revuelta (SANTOS, 1996a).

En otros casos, empero, el detonante del conflicto es la exclusión del lugar -por razones fuera de su control- respecto de la configuración del circuito espacial de producción; de ahí que cambios locales -agotamiento de un recurso, por ejemplo- o circunstancias externas -nacionales y globales- reestructuren la cadena, modificando la jerarquía de los distintos subespacios, a veces sumiéndolos en un letargo dado por la pérdida de importancia relativa o el vaciamiento funcional, otras veces exigiendo la articulación de nuevos puntos y la reincorporación de antiguos nodos al esquema diseñado por las estrategias de acumulación de la empresa. En todos los casos, la rebeldía es espontánea, desafiando así la rígida voluntad de planificación impuesta y concretada por el orden de las verticalidades.

Impuestas por la ampliación geográfica de los contextos, las relaciones asimétricas derivadas de la reproducción de cualquier división territorial del trabajo concreta no hacen sino incrementar las diferencias ya existentes, favoreciendo a unos lugares en detrimento de otros mediante un esquema que opera menoscabando la productividad espacial de éste para multiplicar los dinamismos de aquél. Así pues, los cir-

cuitos espaciales de producción sugieren un movimiento desigual y combinado que empírica y epistemológicamente revela las diferentes jerarquías de los lugares, desde el nivel regional hasta la escala mundial (SANTOS; SILVEIRA, 2001). Implacable, ese proceso se torna aún más elocuente cuando el análisis contempla las relaciones tejidas por las llamadas 'actividades de punta', pues éstas son más sensibles a la inconstancia en los valores del espacio (SANTOS, 1996a).

Incluida en tal categoría, la industria nuclear constituye un sistema reticular de ingeniería cuya complejidad justifica su estudio a partir del enfoque propuesto en las líneas anteriores. Su pertinencia, empero, es aumentada por el hecho que, en Argentina, dicha red está comandada por una corporación estatal. Enriqueciendo el análisis y tornándolo aún más atractivo, esa especificidad introduce un aspecto escasamente explorado o indagado de una perspectiva metodológica que, generalmente, sólo se preocupa por estudiar los circuitos productivos de las empresas privadas.

3. LA INDUSTRIA NUCLEAR ARGENTINA: NORMAS, RESEÑA HISTÓRICA Y CIRCUITOS DE PRODUCCIÓN

Susceptibles al imperio de acciones pergeñadas en una escala geográfica superior, los equipamientos nucleares son externamente regulados por acuerdos internacionales y normas e instituciones mundializadas. Así, cada

país debe someterse a la fiscalización del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y respetar el Tratado de No Proliferación Nuclear (TNP)¹; el Tratado de Tlatelolco -que proscribía la presencia de armamento nuclear en América Latina-, el Grupo de Países Proveedores Nucleares, las salvaguardias del OIEA y las regulaciones de la Convención de Viena -relativas a las condiciones de seguridad de las plantas nucleo-eléctricas- complementan asimismo ese esquema de pautas de comportamiento que, a nivel planetario, prescriben las acciones ligadas a esa forma de trabajo (SILVEIRA, 1999).

Férreo, el control que los Estados soberanos ejercen sobre sus propios sistemas nucleares no impide, pues, la internacionalización y unificación de los comandos sobre el sector: el ambiguo papel del OIEA -que deviene promotor de la energía atómica y, a un tiempo, limita la propagación de los sistemas de objetos derivados²- permite centralizar una normatización de la que también participan las grandes potencias, cuyos intereses se impregnan con la racionalidad propia de una acción global. Es en el sector nuclear donde hace más patente el gobierno mundial sobre el que teoriza Santos (1996a), y cuyos

tentáculos -integrados por firmas transnacionales, organismos multilaterales y gobiernos de países centrales- todo lo abarcan.

Ensayados por los agentes hegemónicos globales, los sistemas externos de control permiten clasificar a las naciones según parámetros de permeabilidad y obediencia; paralelamente, el orden resultante de ese inventario metamorfosea el valor relativo y la densidad de los segmentos que componen la red nuclear: cada país asiste a una suerte de reorganización jerárquica de su circuito de producción que, comandada desde el exterior, modifica internamente su mapa de productividades espaciales, pues multiplica los vectores que dinamizan a algunos lugares, en tanto fomenta el vaciamiento funcional de otros recortes del territorio.

Obediente, también, a un comando centralizado que gobierna con relativa autarquía su papel estratégico en cuanto a la producción de tecnología, la investigación nuclear se ha revelado, en Argentina, como una precoz manifestación de la precedencia del trabajo intelectual respecto del trabajo material (SILVEIRA, 1999). Sus orígenes históricos se remontan a mediados del Siglo XX, con la fracasada construcción, en la ciudad rionegrina de Bariloche, del Laboratorio Nacional de Energía Atómica (KOZULJ et al., 2005), y la posterior creación de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)³. Hito-clave en el desenvolvimiento de la actividad, ese evento marcaría una notoria reorientación de las estrategias energéticas de

¹ Legitimando la constitución de una suerte de oligopolio de armamento nuclear compuesto por cinco países -China, Francia, Unión Soviética, Reino Unido y Estados Unidos-, el TNP fue rubricado en 1968 y ratificado en 1970 por la mayoría de las naciones. Sólo Israel, India, Pakistán y Corea del Norte no lo integran. Su talón de Aquiles está dado, empero, por la artificial división efectuada en cuanto a usos pacíficos y militares de la fisión nuclear.

² Tal injerencia obedece, en principio, a un factor técnico: la materia prima para fabricar bombas atómicas -el plutonio- puede obtenerse a partir del reprocesamiento del uranio utilizado en las centrales nucleo-eléctricas; así pues, el funcionamiento de éstas constituye un paso ineludible para la incorporación de armas de esa naturaleza a los arsenales de un país (Brailovsky & Foguelman, 1993).

³ Decreto 10.936/50.

los sistemas de acciones públicas, destinada a complementar las fuentes preexistentes - combustión de hidrocarburos y explotación de complejos hidráulicos- con un sistema de ingeniería que, fundado en la manipulación de elementos radiactivos, proveyese continuamente de flujos eléctricos al Sistema Interconectado Nacional (SIN) y fomentara las actividades de I+D.

Decidido a diversificar la matriz eléctrica, el Estado nacional procuró imitar sistemas de objetos y acciones pretéritos de los países centrales y, paralelamente, desarrollar programas de formación científico-tecnológica; el correlato de ambos propósitos se plasmaría en la construcción de la primera central nucleo-eléctrica argentina (Atucha I), y la creación del Centro Atómico Bariloche y el Instituto Balseiro, este último notablemente especializado en física nuclear. Los nuevos segmentos de la división territorial del trabajo se articularían, además, a los programas de exploración y explotación de uranio desarrollados en distintas provincias, así como también a los procesos de diseño y ulterior operación del reactor RA-1.

Forjado por la intensificación de las demandas energéticas domésticas y el concomitante incremento de las exportaciones de crudo, el flamante proyecto nacional de desarrollo nuclear condujo a una difusión de modernos sistemas de objetos cuyo epicentro histórico fue la década de 1960. Comenzando a poblar distintos puntos del territorio, minas, complejos fabriles y nodos de alta tecnología definieron una embrionaria configuración reticular. Llamada a reorga-

nizar sus funciones, la CNEA⁴ no sólo consumó la construcción del reactor RA-3, sino que fundó los centros atómicos de Ezeiza y Constituyentes e inició la producción y aplicación de radioisótopos en el campo de la medicina, la industria, la biología y el sector agropecuario; se crearon, pues, nuevas complementariedades respecto de la modernización agrícola-ganadera y la multiplicación de los servicios médicos (SILVEIRA, 1999). Son los nuevos rasgos de una actividad cada vez más orientada a consolidar y exacerbar su contenido técnico-científico.

Desatada por la crisis internacional del petróleo de 1973, la escasez de crudo instó a las grandes potencias a morigerar su dependencia de los hidrocarburos y alentó la propagación de tal racionalidad en la periferia del sistema capitalista mundial. Cuadruplicado, el precio del petróleo inició un colapso de hiperacumulación cuya vorágine obligó a algunas naciones a absorber los excedentes financieros resultantes mediante un endeudamiento externo sistemático; aunado a la búsqueda, por parte de los capitales hegemónicos, de nuevas fuentes de lucro, el citado proceso implicó la objetivación de nuevas funciones energéticas. Campo fértil para la satisfacción de ambas lógicas, algunos países africanos y latinoamericanos se tornaron permeables a la implantación de faraónicos proyectos hidráulicos y nucleares, so pretexto de desarrollo y modernidad. Hacia la segunda mitad de esa década se produjo, entonces, la eclosión del

⁴ Decreto-Ley 22.498/56 -luego ratificado por ley 14.467-, el cual constituyó a la CNEA en un ente autárquico bajo la órbita del Poder Ejecutivo, condición que desde entonces mantiene.

‘Plan Nuclear Argentino’ (1976-1983)⁵, cuya expansión obedeció a los factores externos ya descritos y a las peculiares estrategias geopolíticas de algunos segmentos del Estado nacional.

Harto ambicioso, ese programa procuraría que, hacia finales del Siglo XX, nuestro país contara con seis usinas núcleo-eléctricas, numerosas minas de uranio, plantas de procesamiento mineral y obtención de plutonio, firmas extranjeras implicadas en la producción de insumos y tecnología, diversos centros de investigación aplicada e, incluso, un ‘basurero’ atómico internacional. Fraguados por sectores militares y facciones de la burguesía nacional, los intereses estratégicos del entonces gobierno de facto permitieron dominar el ciclo del combustible nuclear a partir de la incorporación de un nuevo eslabón al circuito espacial de producción: el enriquecimiento de uranio⁶ por difusión gaseosa; paralelamente era alumbrada INVAP, firma estatal⁷ que, constituyendo un brazo operativo de la CNEA surgido para ofrecer servicios tecnológicos a empresas de diversas áreas -ingeniería, robótica, informática, electrónica, mecánica, física, química, metalurgia-, manifestaría, empero, una relativa autonomía y una marcada predilección por el desarrollo de proyectos secretos y / o clandestinos.

En 1978 nació, pues, el ‘Secreto de Pilcaniyeu’, imitación vernácula de Los Álamos -la

famosa base nuclear estadounidense⁸-, empujando tardíamente los contenidos de un sistema externo de acciones pretéritas. Llevado a cabo por la CNEA y, sobre todo, por INVAP, tal ‘secreto’ consistía en la implantación, en la localidad homónima -un inhóspito, desértico y poco poblado paraje situado en plena meseta rionegrina-, de una planta industrial de alta tecnología destinada a la producción de uranio enriquecido al 20% (GREENPEACE, 2002). Destinado a satisfacer el consumo de los reactores de investigación y las plantas de energía, ese proceso estaba, empero, animado también por objetivos geopolíticos y belicistas; ejemplo de ello fue la creación, en el Centro Atómico Ezeiza, del Laboratorio de Procesos Radioquímicos, especializado en la producción de plutonio (Brailovsky; Foguelman, 1993). Otro hito del Plan Nuclear Argentino se hallaría constituido por la creación de una empresa estatal de suministro de uranio concentrado (Nuclear Mendoza) y la fundación, algunos años después, de CONUAR, una firma pública parcialmente privatizada⁹ que, desde entonces, elaboraría en condiciones monopólicas las barras de combustible utilizadas por las centrales núcleo-eléctricas.

Crítico para los intereses militares, el proyecto hegemónico de la burocracia nacional - que consumió 5.000 millones de dólares, esto es, el 13% de la deuda externa argentina de la

⁵ Decretos 3.183/77 y 302/79.

⁶ Se denomina uranio enriquecido a aquél en el cual la proporción del isótopo 235 ha sido artificialmente incrementada por encima del 0,72% que se halla en el mineral en estado natural.

⁷ INVAP fue creada en 1976 merced a un convenio rubricado entre la CNEA y la provincia de Río Negro.

⁸ Los Álamos hace referencia a la base nuclear norteamericana que, emplazada en Nuevo México, nació en la década de 1940 para ensayar y perfeccionar tecnología atómica con fines bélicos.

⁹ CONUAR SA (Combustibles Nucleares Argentinos) fue creada en 1981. Un año después la firma fue parcialmente privatizada, quedando la mayoría de su capital bajo el control de SUDACIA, una empresa del *holding* Pérez Companc.

época- se reveló eficaz para controlar el ciclo del combustible nuclear en todas sus fases, más no registró significativos avances en cuanto a la expansión del parque eléctrico y fue decididamente nefasto para la gestión de los residuos generados por la expansión de la actividad. Impermeables a la injerencia de los sistemas externos de control nuclear, las clases dominantes argentinas se negaron sistemáticamente a colocar sus avances bajo la órbita de los organismos internacionales de vigilancia, lo cual redundó en la no adhesión de nuestro país a múltiples tratados, so pretexto de resultar lesivos para la soberanía nacional¹⁰ (BRAILOVSKY; FOGUELMAN, 1993). En 1983, el ocaso del gobierno de facto decretó la agonía del Plan Nuclear Argentino, cuyo final coincidió con la construcción e integración al macro-sistema energético de la planta cordobesa de Embalse, la más grande del país; gestado dicho eslabón, el circuito espacial de producción de esa peculiar división territorial del trabajo se cristalizó, adquiriendo así buena parte de los rasgos formales y funcionales que conserva en la actualidad.

En las postrimerías del Siglo XX, y en el marco de la implantación de un modelo de modernidad mucho más abierto a las racionalidades externas, la industria nuclear argentina fue reorganizada por la compleja amalgama urdida entre circunstancias internacionales y domésticas que,

así entrelazadas, se conjuraron para contribuir a la redefinición de las funciones de los lugares partícipes de esa división territorial del trabajo, reforzando al mismo tiempo el esquema -ya existente, claro está- de desarrollo desigual y combinado. Tardía, la empirización en el sector atómico nacional de algunos vectores regulatorios exógenos desembocó, pues, en la desaparición de ciertos eslabones del circuito y condujo a la reestructuración de los nodos remanentes. Concretada a mediados de los años noventa, la adhesión de nuestro país a normas globales como el TNP (vigente desde 1970) y el Tratado de Tlatelolco¹¹ fijó límites a los niveles de enriquecimiento de uranio¹² y abrió las puertas a la penetración de otros mecanismos externos de sujeción, como las limitaciones impuestas por el OIEA, los compromisos derivados de la pertenencia al Grupo de Países Proveedores Nucleares y las exigencias de la Convención de Viena. Como resultado, el único segmento del sistema energético que todavía permanece en manos del Estado -los complejos hidráulicos y térmicos fueron privatizados en su casi totalidad- es, paradójicamente, el más sometido al imperio de una acción y un comando global.

Diseñado y perfeccionado en los centros del sistema capitalista mundial, ese mandar hegemónico funcionaliza en la industria nuclear argentina una densidad normativa cuya espesura

¹⁰ Si bien tal hipótesis es, en principio, atinada, parece que en la cosmovisión de la oligarquía militar argentina el concepto de soberanía es un tanto caprichoso; véanse, en el último acápite que compone este apartado del trabajo, los deliberados intentos realizados durante la segunda mitad de la década de 1970 en cuanto a la implantación, en el territorio nacional, de un repositorio atómico destinado a almacenar los desechos nucleares extranjeros.

¹¹ En efecto, Argentina recién ratificó el Tratado de Tlatelolco en 1993 (Ley 24.272) y el Tratado de No Proliferación Nuclear en 1994 (Ley 24.448).

¹² El límite máximo estipulado por el TNP para el enriquecimiento de uranio es el 5%; más allá de ese umbral, se considera que la actividad nuclear está empeñada en la fabricación de armamento y no en la mera generación de energía.

no es aumentada apenas por la penetración y adopción de pautas externamente elaboradas, sino también por la reproducción, en el plano interno, de ese orden. Tributarios y en cierto modo complementarios de las normas globales, emergen instrumentos y mecanismos secundarios de regulación; el acuerdo rubricado entre Argentina y Brasil para la creación de la Agencia de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares y, también, el Régimen Nacional de Exportaciones Sensitivas¹³, constituyen vívidos ejemplos empíricos de esa lógica. Se destacan asimismo el Ente Nacional Regulador Nuclear (ENREN) y la Agencia Regulatoria Nuclear (ARN), ambos sometidos a los designios de la Comisión Regulatoria Nuclear del gobierno estadounidense. Es por eso que, para un autor como Santos (1996a), el énfasis de la racionalidad dominante del período contemporáneo en cuanto a la absoluta desregulación de todos los sistemas materiales e inmateriales no hace sino producir -vaya contradicción- un exceso de normas que opera en todos y cada uno de los campos del espacio geográfico.

Caleidoscópica, esa proliferación de normas incorpora vectores proclives a exacerbar la globalización del sector atómico nacional, como la implantación, en diversos puntos del país, de estaciones de monitoreo de la ONU, pertenecientes al sistema internacional de vigilancia desarrollado a partir de la constitución del Tratado

de Prohibición Completa de Ensayos Nucleares¹⁴.

Acto de imperio del orden global, esa red mundializada esparce bases y nodos por el mundo para registrar en tiempo real -vía infrasonido y detección de radionucleidos- las detonaciones atómicas ocurridas en cualquier lugar del planeta. Tal situación ilustra, empero, la perversidad o, cuanto menos, la ineficacia de los sistemas normativos externos: Argentina -país que jamás realizó ensayo o explosión alguna- debe -so pretexto de colaborar con el desarme mundial- someterse al comando de las instituciones globales que controlan las actividades nucleares a nivel mundial, más aquellas -pese a contar a su disposición con múltiples mecanismos de coerción- nada hacen para impedir que los cargamentos japoneses de plutonio¹⁵ continúen transitando por el Cabo de Hornos y violando las aguas patagónicas. Es el orden global, anulando las normas del territorio para sustituir las por una racionalidad externa.

Ideología y sistema de poder, el neoliberalismo no ha sido ciertamente ajeno a la reciente reorganización de la red nuclear argentina; impregnadas con su lógica, las actividades estatales fueron limitadas y racionalizadas, algunas funciones fueron desmanteladas, ciertas indus-

¹³ Ley nacional 24.804 y Decreto 603/92, respectivamente.

¹⁴ En 1996, cincuenta países firmaron un acuerdo para instalar bases de control de la actividad nuclear, creando así el mencionado sistema. Argentina adhirió dos años más tarde, mediante la ley 25.022. En Argentina se emplazarán diez nodos, los cuales se situarán en Neuquén, Río Negro, Salta, Tierra del Fuego, San Juan y la Capital Federal (Pardo, 2003a).

¹⁵ Japón envía el combustible irradiado de sus reactores a las plantas reprocesadoras de Francia (La Hague) y Gran Bretaña (Sellafield) para obtener plutonio. La circulación transoceánica de esos materiales pone en riesgo, en caso de un potencial accidente, las aguas de numerosos países, especialmente las de aquellos pertenecientes a América Latina (Pardo, 2003a; Greenpeace, 2006).

trias fueron relocalizadas, nuevas especializaciones fueron incorporadas, flamantes firmas públicas nacieron en tanto otras declinaban y, en consecuencia, objetos y lugares mutaron su jerarquía. Tal proceso obliga a indagar acerca de la metamorfosis del circuito espacial de la actividad y estudiar las nuevas configuraciones derivadas. Sin embargo, la compleja naturaleza de esa peculiar división territorial del trabajo impone, ineludiblemente, desarrollar una estructuración analítica la red, ensayando una agregación metodológica de sus múltiples eslabones; emerge así un esquema constituido por la minería del uranio, el parque nucleo-eléctrico, los centros atómicos de I+D y los repositorios de residuos radiactivos, cada instancia compuesta por su propia constelación de nodos tributarios, algunos de ellos recíprocamente superpuestos.

Del letargo al conflicto. La minería del uranio: auge, decadencia y... ¿resurrección?

Obstando su notable complejidad técnica y organizacional, la industria nuclear siempre ha dependido, de modo estrecho e indisoluble, del desenvolvimiento y expansión de una simple actividad primaria: la minería.

El funcionamiento de usinas eléctricas y reactores de investigación sería imposible per se si tales objetos modernos no fueran continua y sistemáticamente alimentados con los combustibles obtenidos a partir de la industrialización de algunos minerales radiactivos, tales como el torio, el uranio -natural o enriquecido en los isótopos 233 o 235- y sus sub-productos -

plutonio 239-. En su génesis ontológico-epistemológica -esto es, en su fase primigenia-, el circuito espacial de producción se encuentra absolutamente dominado, pues, por el imperio de una racionalidad eminentemente extractiva.

Hacia mediados del Siglo XX, la industria atómica argentina emprendió la urdimbre de una división territorial del trabajo basada en el control del llamado 'ciclo del combustible nuclear', alentado, en principio, por los programas de exploración, prospección y explotación encabezados y desarrollados por la CNEA. Así, la satisfacción de las necesidades domésticas de consumo uranífero se tornó relativamente independiente de los avatares y las vicisitudes de un abastecimiento externo rígidamente regulado por las preocupaciones geopolíticas y los intereses militares de los Estados Unidos y la Unión Soviética en tanto potencias hegemónicas.

Acto de imperio de la ideología dominante en aquella época, la égida del desarrollismo determinó que, durante las décadas de 1950 y 1960, fuera notable, pues, la prosperidad de algunas minas mendocinas -Agua Botada y Huemul (Malargüe)-, salteñas -Don Otto, Los Berthos, Miguel Martín de Güemes (San Carlos)- y cordobesas -capital provincial-. Deliberadamente implantados en determinados lugares para obedecer a designios alumbrados en el centro de poder y riqueza del país, algunos sistemas de objetos -plantas de lixiviado de baterías nucleares (Tonco), complejos fabriles (Malargüe, Córdoba)- engendraron, asimismo, solidaridades técnicas que, orientadas a garantizar el suminis-

tro constante de mineral concentrado a las industrias experimentales, perseguían el propósito de proveer regularmente de combustible a las centrales nucleo-eléctricas. Incipientemente, en el Centro Atómico Ezeiza se desarrollaba una actividad complementaria: la fabricación de uranio metálico por calcioterapia.

Comandado por la CNEA y algunas firmas privadas -Urancó, Sánchez Granel-, el desarrollo de la minería nuclear argentina se aceleró durante los años setenta y ochenta cuando el paulatino agotamiento de algunos filones -Huemul, Don Otto- propició el descubrimiento de nuevas canteras: así, las riquezas del subsuelo cordobés y, sobre todo, mendocino -más de 70.000 tn-, situaron a nuestro país entre las cinco naciones uraníferas más importantes del mundo (SILVEIRA, 1999). Las reservas de Baulés (San Rafael) y Schlagintweit (Punilla) determinaron el surgimiento de los complejos minero-fabriles de Sierra Pintada y Los Gigantes, en tanto sendas plantas de enriquecimiento de uranio eran emplazadas en las provincias de Río Negro -Pilcaniyeu- y Chubut -Los Adobes (Gastre)-. Se produjo entonces una sostenida expansión de la actividad, la cual resultó también alentada por la fugaz pero intensa producción de pequeñas minas chubutenses -Pichiñan y Cerro Cóndor (Gastre)- y puntanas -Las Termas (Junín)-. En sólo ocho años (1975-1983), el volumen de mineral extraído del subsuelo nacional casi se septuplicó (681,8%), pasando -según Kozulj et al. (2005)- de 22.000 a 172.000 tn.

Irrumpiendo en nuestro país para amalgamarse con variables forjadas en el plano interno, vectores externos, propios del nuevo orden global, determinarían, empero, una ostensible reestructuración de los circuitos de producción de la industria atómica nacional. El ocaso de la 'guerra fría' implicó un sustancial declive del consumo tecnológico-militar de uranio a nivel mundial, lo cual se tradujo en la acumulación de inmensos excedentes de material fisible en los arsenales soviéticos y norteamericanos. Quedando disponible para la generación eléctrica y los mercados de exportación, buena parte de ese remanente fue acondicionada para su uso en reactores civiles. El mercado internacional se saturó con grandes volúmenes de materia prima, los cuales precipitaron, por consiguiente, el rápido e imparable desplome de las cotizaciones del mineral: a mediados de la década de 1990, el valor de la libra de uranio había caído a guarismos inferiores a los 9 dólares. Agotados en sus posibilidades técnicas de explotación, algunos yacimientos -Malargüe, Los Adobes-Pichiñan, ciertos filones salteños- fueron apenas sustituidos por la efímera producción de la cantera riojana Mogotes Colorados (Independencia).

La entronización del sistema de poder neoliberal paralelamente eclipsó el objetivo del autoabastecimiento primigeniamente concebido y defendido por el Estado nacional, en tanto el importante incremento de los costos operativos suscitado en el puñado de minas remanentes redundó en su casi completa desactivación durante las postrimerías de la pasada centuria.

Sumergidos en un pronunciado letargo, los complejos fabriles asociados a explotaciones abandonadas o decadentes fueron paulatinamente desmantelados, despojando a los lugares del dinamismo que les fuera imbuido en tiempos pretéritos por la actividad nuclear. Derivada de la comunión del orden global y el orden interno, la producción de esa solidaridad organizacional tornó prácticamente inviable la continuidad de esa parcela de la división territorial del trabajo.

Vaciados de sus funciones de antaño -ora merced al agotamiento del recurso, ora en virtud del prematuro ocaso de la actividad-, los yacimientos y complejos industriales desmantelados constituyen actualmente una geografía letárgica compuesta de desolados paisajes y auténticos páramos: si la explotación de las canteras de Huemul (1952-1974) determinó que hoy día aún permanezcan en el lugar 22.000 m³ de colas de uranio, la expoliación de las reservas de Malar- güe (1955-1982) implicó la acumulación de 700.000 tn de residuos tóxicos; las vetas arrancadas a Don Otto (1955-1981) y Tonco (1960-1981) dejaron tras de sí 400.000 y 500.000 tn de colas de mineral, respectivamente, en tanto el breve auge de la minería en Pichiñan (1976-1980) y Los Adobes (1977-1981) explica la existencia, en nuestra contemporaneidad, de 390.000 y 155.000 tn de desechos radiactivos. Tal situación se reproduce en Sierra Pintada (1980-1997), Los Gigantes (1982-1990), La Estela (1982-1990) y Mogotes Colorados (1992-

1996)¹⁶, en tanto el Complejo Minero-Fabril Córdoba -fundado en 1952- alberga, medio siglo después, más de 57.600 tn de colas de uranio (CNEA, 2005).

Producto de su incorporación a un mapa de absoluta devastación, el letargo de esos lugares es, empero, funcional a los intereses globales: el Banco Mundial explota su 'saneamiento' mediante el otorgamiento de un empréstito de 26 millones de dólares a la CNEA, canalizados a partir del Programa de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU); se trata de una métrica burocrática que, metamorfoseada en mercantil, permite a algunos agentes hegemónicos externos convertir ese estrago ambiental en una perversa e inescrupulosa fuente de lucro financiero¹⁷.

Instados a adecuarse a las racionalidades del período contemporáneo, los círculos de cooperación de la industria nuclear han sido, asimismo, refuncionalizados en sus aspectos técnicos y territoriales, lo cual ha obligado a la CNEA a externalizar el control directo del abastecimiento de mineral mediante el traspaso de las funciones de importación de uranio y elabo-

¹⁶ En Mogotes Colorados, apenas cuatro años de explotación dejaron tras de sí 155.000 tn de colas y 1.000.000 tn de material estéril. La Estela, por su parte, aún alberga 70.000 tn de colas y 1.143.000 tn de estériles. En el Complejo Minero-Fabril Los Gigantes todavía permanecen 3.000.000 tn de colas, 1.000.000 tn de material estéril, 101.360 m³ de lodos y 100.000 m³ de líquidos contaminados; se estima asimismo que otros 900.000 m³ de desechos han sido arrojados al río San Antonio. En Sierra Pintada hoy día pueden encontrarse 1.200.000 tn de residuos, en tanto en el Complejo Minero-Fabril de San Rafael permanecen 1.800.000 tn de colas, 5.340 tambores radiactivos y 153.000 m³ de efluentes tóxicos (CNEA, 2005).

¹⁷ Sin embargo, la contaminación acarreada por esa actividad no es privativa de Argentina. La empresa estatal francesa AREVA-COGEMA, que entre 1949 y 2001 explotó dos centenares de yacimientos de uranio en el país galo, nunca remedió adecuadamente las minas abandonadas, las cuales actualmente acumulan nada menos que 55.000.000 tn de residuos.

ración de combustible a Dioxitek SA, una firma subsidiaria¹⁸.

No obstante, esa forma jurídico-organizacional -la de una sociedad anónima, no del Estado- testimonia el velado propósito de operar en el sector nuclear como una empresa sujeta al derecho privado y, de ese modo, imponer una racionalización de distintos segmentos del aparato burocrático.

De ahí la constante trasgresión de Dioxitek respecto de aquellas reglas que, paradójicamente, han sido elaboradas por los propios sistemas de acciones públicas: ingresando por los puertos de Buenos Aires y Bahía Blanca, las cargas de uranio circulan por el interior del país, infringiendo leyes provinciales y locales cuya eficacia real es empíricamente anulada por el imperio de acciones emanadas de una escala superior de regulación.

Es la irresoluble tensión gestada entre una circulación hegemónica -una verticalidad- y algunas normas jurídicas del territorio que, así, se revelan desfasadas o disfuncionales respecto de la actual configuración espacial del circuito.

Impuesto desde el exterior, el reciente proceso de modernización de la industria atómica argentina ha decretado, además, la inviabilidad de otros eslabones de la división territorial del trabajo nuclear: la firma estatal proveedora de mineral concentrado -Nuclear Mendoza-, por ejemplo, desapareció sin dejar rastros. Importado desde Norteamérica y las repúblicas asiáticas

de Uzbekistán y Kazajstán, el uranio natural y / o levemente enriquecido (3,4%) es sometido a una primera elaboración industrial en el Centro Atómico Ezeiza, nodo del circuito que, así, gana una nueva función, la cual otrora fuera desempeñada por el Centro Tecnológico Pilcaniyeu.

Determinada por algunas regulaciones globales nacidas de la voluntad de racionalización del acontecer jerárquico, la caducidad de determinados segmentos de la red altera, pues, las productividades espaciales de los lugares tributarios de la reproducción de ese orden interno.

Dependiente de la cambiante combinación de acciones externas e internas, el letargo de algunos lugares no está, empero, destinado a ser duradero. Tendencias como el raudo ascenso de la cotización internacional del uranio y la reactivación del 'programa nuclear argentino' procuran arrancar a algunas minas e industrias de su ostracismo e instar a determinados recortes del espacio nacional a participar de la aún incipiente resurrección de la actividad. Empujada por el alza del petróleo, la demanda energética mundial alentó la acelerada revalorización del uranio, mineral cuyo precio por libra pasó, en pocos años, de 20 a 200 dólares; junto a factores tales como la multiplicación de los costos de importación¹⁹ y el renacimiento de antiguos proyectos estatales -autoabastecimiento de ura-

¹⁸ Dioxitek SA fue creada en 1996, convirtiendo al Área de Ciclo de Combustibles de la CNEA en un brazo relativamente autónomo. La

CNEA controla el 99% del capital de esa firma, correspondiendo el remanente a la provincia de Mendoza.

¹⁹ El Estado nacional gasta anualmente unos 50 millones de dólares en la importación de las 120 tn de uranio que consumen las usinas nucle-

nio, expansión del parque eléctrico²⁰-, ese vector externo diseñó un eje de eventos que, imbuido de un contenido verticalizador, exige perentoriamente la reincorporación de ciertos subespacios al nuevo mapa de la minería nuclear.

Las generosas reservas todavía existentes y el perfeccionamiento de los modernos sistemas técnicos de explotación entablan una interdependencia funcional orientada a inaugurar otra fase de expoliación del subsuelo y, así, someter a los lugares al imperio de una nueva oleada modernizadora. Apenas explorada la quinta parte de su superficie, nuestro país cuenta, sin embargo, con 18 yacimientos de uranio y torio²¹ cuyos recursos podrían satisfacer holgadamente el consumo de cuatro centrales nucleo-eléctricas durante sesenta años (FERNÁNDEZ FRANCINI; DE DICCO, 2006)²². Suprimiendo o amortiguando las limitaciones técnicas de antaño -derivadas de la baja ley de las vetas remanentes-, sistemas de producción más eficaces constituyen, por su parte, manifestaciones materiales de las posibilidades del período actual, pues permiten la reapertura de explotaciones que en el pasado fueron abandonadas por su inviabilidad económica. Importantes reservas - 11.000 tn- y costos de producción -70 dólares por libra- significativamente inferiores a la me-

dia internacional (FERNÁNDEZ FRANCINI; DE DICCO, 2006) despiertan la codicia de los capitales hegemónicos, definiendo una productividad espacial que, fundada en la comunión de riquezas, intereses externos y normas políticas, ejerce un magnético e irresistible influjo sobre firmas globales norteamericanas -Wealth Minerals, Magnum, SXR Uranium, Maple Minerals, Madero Minerals, Calypso Uranium, Cusac Gold Mines, Hunter Bay Resources, CanAlaska Uranium, Cameco-, australianas -Globe Uranium, Jackson Minerals-, asiáticas -UrAsia Energy, Marifil-, brasileñas -Votorantim Metais- y argentinas -Techint-.

Tejiendo una solidaridad temporal entre sistemas de acciones desarrollados en períodos históricos diferentes, se concreta un velado proceso de privatización, fundado en la entrega para cateo y exploración de las vastas áreas que fueron descubiertas en el pasado por la CNEA o de los ricos yacimientos situados en las adyacencias de minas pretéritas. Sigilosamente, algunas grandes empresas desarrollan un embrionario pero sistemático proceso de concentración de tierras, destinado a incorporar nuevos puntos productivos a sus esquemas globales de acumulación²³ e introducir en los lugares un contenido de tiempo hegemónico puro. Instalándose para desempeñarse como sub-contratistas de Dioxitek, esas firmas extranjeras persiguen, empero, otra finalidad: el drenaje del mineral hacia el

eléctricas. Dicho costo se triplicó luego de la devaluación del signo monetario argentino -el peso-, suscitada en 2002.

²⁰ Ese ambicioso plan contempla la finalización de Atucha II en 2010 y la construcción de una cuarta usina atómica.

²¹ Si bien las reservas argentinas de torio son superiores a las de uranio, el primero no es producido en la actualidad por los grandes costos que implica su procesamiento -bombardeo de neutrones del torio 232 para producción del isótopo 233- y la inaptitud de las centrales nucleares argentinas para funcionar con aleaciones de torio / uranio.

²² Si en lugar de uranio natural se utilizara uranio ligeramente enriquecido en el marco de un ciclo de combustible cerrado con reprocesamiento,

dichas reservas se multiplicarían 2,3 veces, cubriendo las necesidades de nuestro país durante varios cientos de años (Francini; De Dicco, 2006).

²³ Mega Uranium, por ejemplo, posee permisos de exploración en Patagonia y Mendoza por 3.243 km² y 1.000 km², respectivamente. En el noroeste, la misma empresa controla otros 950 km².

exterior; una vez consumada, dicha racionalidad implicaría que, en un futuro no muy lejano, nuestro país sea obligado a adquirir, a precios internacionales, el uranio extraído de sus propios yacimientos²⁴. Es la perversidad propia de una métrica burocrática que, renunciando a su vocación compensadora de antaño, acaba sometándose a los implacables y despóticos designios del mercado mundial.

Otrora inadecuados para albergar a los datos dinámicos del presente, lugares cristalizados en el tiempo -generalmente obedientes a una división territorial del trabajo inherente a otras épocas, incluso relativamente ajenos al curso de modernidades pretéritas- son perentoriamente llamados a cooperar con el resurgimiento doméstico de la minería nuclear. Citamos, entre otras, a localidades cordobesas -San Alberto, San Javier, Pocho, Minas (Pampa de Achala y Valle de Traslasierra)-, salteñas -Metán, Cachi-, catamarqueñas -Fiambalá (Valles Calchaquíes), Tinogasta (Las Termas)-, jujeñas -Tilcara-, puntanas -San Martín, Chacabuco-, riojanas -Famatina, Sanagasta (El Gallo)- y santacruceñas -Deseado (Laguna Sirven)-, las cuales atestiguan, como condición de posibilidad, la potencial empirización de esa lógica hegemónica.

Ingente, la magnitud de los recursos albergados por esos yacimientos empalidece, sin embargo, ante las riquezas que esconden Sierra Pintada -la mina de uranio a cielo abierto más importante de Sudamérica- y, sobre todo, la

enorme veta de Cerro Solo; emplazado en Paso de Indios (Chubut), ese último yacimiento se sitúa entre los más ricos del mundo, pues sus reservas de uranio son equiparables a las de Namibia (CNEA, 2006). La reapertura de Don Otto, asimismo, podría satisfacer nada menos que el 25% del consumo de las usinas nucleares argentinas. Finalmente, la localidad santiagueña de Sumampa (Quebrachos) debe ser considerada como la más reciente incorporación a ese mapa de puntos obedientes a un comando global, merced al descubrimiento de minerales raros vitales para la industria atómica -escandrio, itri- o, lantano, praseodimio-. He aquí los potenciales nuevos espacios de la racionalidad, otrora opacos, largamente olvidados, más ahora devenidos repentinamente estratégicos para intereses globales y domésticos.

No obstante, los lugares que esa suerte de cooperación burocrático-mercantil pretende despertar de su letargo y, así, suprimir buena parte de su irracionalidad, ensayan una resistencia ante el sistema hegemónico de eventos que procura en ellos manifestarse. Obedeciendo a lógicas más amplias, banales, orgánicas, dicha rebelión se concreta a partir de la producción de una contrarracionalidad, generando acciones horizontales, opuestas a la implantación y consagración de finalidades externamente impuestas. El otrora escenario de la pasividad y la quietud se convierte, pues, en un protagonista de la revuelta, sobre todo cuando las lógicas locales

²⁴ De continuar el ritmo actual de otorgamiento de permisos de cateo y concretarse la puesta en producción de yacimientos orientados a la

exportación, las reservas se agotarían -según la CNEA- en el transcurso de los próximos 17 años.

de uso del territorio y explotación de la naturaleza son amenazadas o puestas en jaque.

Eficaz para arrancar de la roca el uranio hallado en baja ley, el sistema de explotación utilizado por las compañías mineras atenta contra la reproducción de la vida en sus diversas formas. Ingentes cantidades de dinamita y explosivos plásticos pulverizan cerros, mesetas y suelos para permitir el surgimiento de gigantes minas a cielo abierto. Esas detonaciones y la ulterior trituración y molienda de las rocas ocasionan la liberación a la atmósfera de grandes cantidades de radón 222, gas de alta radiactividad resultante de la desintegración del radio 226. Tóxico incluso en mínimas cantidades, el radón no contamina apenas el suelo, los cultivos y el agua -tanto superficial como subterránea- y extingue la flora y la fauna circundantes, sino que también acarrea la proliferación, entre las poblaciones locales, de múltiples afecciones del sistema inmunológico, incontables malformaciones genéticas y distintos tipos de cáncer²⁵.

Inescrupulosa, la lógica portada por los actores hegemónicos y los sistemas de objetos dóciles a sus propósitos impone, asimismo, un patrón excluyente de uso del territorio. En el período actual, las empresas apenas tienen ojos para sus objetivos, siendo ciegas para todo lo demás; de hecho, cuanto más racionales resultan las reglas de su acción individual, menos respe-

tuosas éstas son del entorno económico, social, político, cultural, moral o geográfico en el cual se instalan (Santos, 2000). No es extraño, pues, que la siguiente etapa del proceso de explotación -la lixiviación por amalgama química- exija el consumo de 500 litros de agua por segundo, expoliados de los arroyos y ríos que abastecen a los poblados y ciudades circundantes. Se asiste entonces a un proceso de producción limitada de racionalidad para los agentes externos, intrínsecamente asociado a la producción exacerbada de escasez para el resto de sociedades locales que, así, es virtualmente despojado de su más vital y estratégico recurso por el imperio de esa racionalidad extractiva; el agua utilizada en las minas queda, además, eternamente contaminada con drenajes ácidos, lodos tóxicos y sustancias radiactivas.

Concentrado vía precipitación con amoníaco gaseoso, el óxido de uranio resultante de la lixiviación es separado de impurezas -sílice, hierro, fosfatos, sulfato de calcio- que luego se acumulan en las colas del mineral²⁶ junto a compuestos químicos -ácido sulfúrico, cianuro de sodio, nitratos, amonio, isodecanol, hidróxido de sodio, solventes-, metales pesados -hierro, aluminio, molibdeno, manganeso, cromo, vanadio, cobre, níquel, cobalto, plomo- y residuos nucleares -uranio 235 y 238, radio 226, radón 222, torio 230, polonio 210, etc- (Greenpeace, 2006; Pardo, 2006). Conteniendo el 70% de la

²⁵ Una vez liberado, el radón persiste durante miles de años. Se ha comprobado que, con vientos de 16 km / hora, ese gas puede viajar hasta 1.000 km antes de que su radiactividad decaiga a la mitad. La exposición a ese tóxico causa leucemia y, sobre todo, cáncer de hueso, pues su absorción es similar a la del calcio. Dado que la radiactividad altera la información genética de las células, no existe una dosis mínima 'segura', ya que su naturaleza es acumulativa.

²⁶ Se estima que, por cada tonelada de uranio extraída, se generan 3.700 litros de residuos líquidos y una proporción de desechos radiactivos equivalente a cien veces su peso; la parte útil del mineral se sitúa en el orden del 1%. El cierre de la mina Don Otto, que durante su vida útil

radiactividad original, esos peligrosos desechos permanecen alojados en los diques de colas durante siglos, incluso milenios²⁷. Tal es la racionalidad dominante, esto es, el contenido hegemónico que la reciente reorganización del circuito espacial de producción de la industria nuclear pretende inocular en algunos lugares para incorporarlos a su vasta y expansiva red.

Oponiéndose a ese vector de desorden o perturbación impuesto desde fuera -una verticalidad-, despuntan racionalidades espontáneas que, emergentes de un cotidiano horizontal basado en el trabajo colectivo y la vida de relaciones del lugar, rechazan de plano la concreción del nefasto futuro que los actores hegemónicos han planificado para algunos subespacios. Codiados por las riquezas alojadas en sus propias entrañas, ciertos recortes del territorio nacional se rebelan denodadamente contra el cruel y sombrío destino al que el afán de lucro del capital y la nueva fase de reestructuración de la industria atómica pretenden someterlos.

Negando la empirización de ese trabajo hegemónico, algunas acciones -irracionales para la cosmovisión dominante- se empirizan a partir

de la producción de regulaciones jurídicas orientadas a impedir o, cuanto menos, demorar la implantación de esa función: son los casos de Mendoza, Chubut y La Rioja, donde sendas leyes provinciales han prohibido el uso de insumos imprescindibles para la actividad, como ácido sulfúrico, cianuro y mercurio; por otra parte, la resistencia de los lugares es complementada por vectores externos -los intereses de las firmas extranjeras que se benefician con las importaciones argentinas de uranio- que coadyuvan a impedir la explotación del mineral en los Valles Calchaqués. Son las contradicciones del orden global, resquebrajando su monolítica coherencia y revelando la colisión de finalidades tornadas incompatibles en el territorio, aunque paradójicamente elaboradas en una misma escala superior.

Obstando ese caleidoscópico mosaico de resistencias y rebeliones, la CNEA despliega estrategias tendentes a inocular, en los imaginarios colectivos locales, la necesidad de adoptar el camino de modernización inducido por la consumación de la racionalidad dominante. La potencial creación de centenares de empleos directos e indirectos merced a la reapertura de minas abandonadas -Sierra Pintada, Don Otto- y la explotación de yacimientos todavía vírgenes -Cerro Solo, Las Termas, El Gallo- constituyen el basamento de una legitimación ideológica elaborada para generar una nueva opacidad de la consciencia, esto es, una nueva fuente de alienación. Nada se dice, entonces, respecto de las consecuencias derivadas de la ejecución de la

suministró 400 tn de uranio concentrado, dejó 400.000 tn de residuos tóxicos.

²⁷ Todos los residuos citados generan radiación alfa y gamma, cuya introducción en el organismo humano puede traducirse en daños genéticos, abortos espontáneos, hipertiroidismo, retardo físico y mental, leucemia, afecciones en los riñones, el hígado, el bazo y el sistema sanguíneo, anemia, cáncer de pulmón, próstata y hueso, etc. Las largas vidas promedio del uranio 235 (703,7 millones de años), el uranio 238 (4.468 millones de años), el radio 226 (1.600 años) y el torio 230 (75.000 años) implican que la polución contenida en las colas sea eternamente propagada por el viento y el agua. En el Complejo Minero-Fabril Los Gigantes, los diques de colas continúan acumulando agua de lluvia, de modo que el caudal de agua con sustancias radiactivas aumenta unos 20.000 metros cúbicos cada año. Los probables desbordes alcanzarían al río San Antonio y al lago San Roque, única fuente de provisión de agua potable de la ciudad de Villa Carlos Paz y del 70% de los habitantes de la capital cordobesa. Si el despertar de la minería del uranio se concretara en Mendoza y el noroeste, las potenciales catástrofes se agudizarían con la actividad sísmica propia de esas zonas.

actividad más peligrosa del mundo²⁸, ni tampoco se efectúa referencia alguna a la contratación de fuerza de trabajo extrarregional, clásico mecanismo que permite a las empresas extranjeras -y a la propia CNEA- desembarazarse rápidamente de los obreros afectados por las fatales enfermedades contraídas en los yacimientos. En connivencia, algunas burocracias provinciales procuran avasallar las normas locales despojando a los lugares de sus instancias de regulación, como lo revelan los conflictos suscitados entre el gobierno cordobés -funcional a los intereses mineros- y los poblados del Valle de Traslasierra y Pampa de Achala -opuestos a esa lógica-.

Omnipresente, esa todavía irresuelta tensión entre complacencia y rebeldía alumbró un interrogante y, también, una hipótesis y una pista heurística que reclaman el seguimiento empírico de su devenir. Sometidos, pues, a una encrucijada, algunos lugares se debaten entre su fidelidad a un letargo heredado de otras épocas y su potencial metamorfosis en nuevos espacios de la racionalidad, relativamente aptos para albergar a algunos vectores hegemónicos que, intrínsecos a la latente resurrección del eslabón primario del circuito espacial de producción, les permitan participar de la nueva configuración asumida por la división territorial del trabajo.

Nodos de producción, redes de circulación: las centrales nucleares y el sistema eléctrico

²⁸ Se estima que, durante el Siglo XX, la mitad de todos los mineros del uranio del mundo murieron de cáncer de pulmón. Sólo la trituración de ese mineral causa 4.000 muertes anuales en Estados Unidos (Sarlingo, 1998).

El proceso de constitución de las redes -entre ellas las energéticas- impone una racionalización del espacio y, a la vez, determina la fragmentación de éste. Devenido savia vital del sistema capitalista, el macro-sistema eléctrico emerge así como un rasgo medular y, en cierto modo, transversal a las distintas oleadas modernizadoras transcurridas desde la Segunda Revolución Industrial hasta nuestros días: su materialidad permite la producción y circulación de la energía, más al mismo tiempo impide el almacenamiento y la acumulación de ésta, exigiendo su inmediato consumo. Obsoletas ante el imperio de esa realidad ontológica, las fuentes basadas en la fuerza del hombre y los elementos de la naturaleza son sustituidas por el funcionamiento de objetos modernos alimentados por la electricidad, a un punto tal que la gigantesca maquinaria contemporánea de producción se tornaría inerte, inanimada si fuera despojada de su motor. Supliendo las fallas de otros subsistemas, usinas y reactores atómicos revelan una unicidad de la técnica consumada a partir de su eficacia funcional y su continuo ritmo de trabajo, explicando no menos del 16% de la electricidad consumida en el planeta.

Empirizada en nuestro país a partir de los años setenta, la llegada de la energía atómica en tanto técnica fue relativamente prematura, esbozando cierta sincronía temporal respecto de las tendencias dominantes en los centros de riqueza y poder del sistema capitalista mundial: en 1958, apenas Inglaterra, Francia y Estados Unidos poseían centrales nucleares; seis años más

tarde, sólo seis naciones componían ese selecto grupo (SILVEIRA, 1999). Como resultado de los acuerdos de transferencia tecnológica rubricados por el Estado nacional con algunas corporaciones transnacionales -Siemens, Atomic Energy of Canada, Italmimpianti-, las usinas argentinas fueron construidas en 1974 y 1983, respectivamente: localizada en Zárate (Buenos Aires), en las márgenes del río Paraná de las Palmas, la planta de Atucha I cuenta con 357 MW (e) de potencia, en tanto Embalse -situada en Tercero Arriba (Córdoba), a orillas del lago homónimo- casi duplica esa capacidad teórica de producción -648 MW (e)-, revelando una jerarquía funcional superior a la de su predecesora²⁹. Superior a los 20 años, la antigüedad de ambas centrales da cuenta de su pertenencia a una generación mundializada de objetos, toda vez que ese rango comprende al 65,5% de las usinas hoy día en actividad a nivel internacional³⁰.

Incorporado a la preexistente constelación de nodos de la red de generación, el parque nucleoelectrico fue llamado a colaborar con la satisfacción de las demandas de un macrosistema que, durante los decenios de 1970 y 1980, operaba al límite de su capacidad. En respuesta a tales limitaciones técnicas, la producción de esas usinas se incrementó un 46,3% entre 1983 y 1994, más tal eficacia funcional no im-

pidió que, hacia los albores de la siguiente década, se desatara una fuerte crisis energética, derivada de la conjunción de un largo período de sequía y el sensible envejecimiento de las plantas térmicas (PISTONESI, 2001). En ese contexto -y so pretexto de 'ineficiencia' estatal, magra calidad del servicio y endeudamiento de las empresas públicas-, una comunión de fuerzas verticales concretada a partir de la convergencia gestada entre los intereses de algunos capitales hegemónicos y la entronización del sistema de poder neoliberal acabó decretando la enajenación de la red eléctrica nacional³¹.

Ya en 1989 el Estado nacional había declarado a las centrales nucleares sujetas a privatización, luego de despojarlas de su rango jurídico de firmas públicas y convertirlas en sociedades anónimas aglutinadas bajo el control de Nucleoelectrica Argentina (NASA)³². El mercado eléctrico doméstico fue posteriormente segmentado en tres instancias: producción, transporte y distribución; paralelamente, las usinas térmicas y los complejos hidráulicos resultaron adquiridos por grupos económicos diversificados de origen nacional y algunas firmas extranjeras -norteamericanas, francesas, británicas, italianas, españolas- del sector energético y, sobre todo, petrolero. No obstante, el proyecto de enajenación de las centrales nucleares fracasó rotunda y estrepitosamente merced a la per-

²⁹ Desde 1981 hasta nuestros días se encuentra en construcción una tercera usina atómica -Atucha II- que, emplazada en las adyacencias de su predecesora, albergaría a una potencia de 745 MW (e) y operaría utilizando uranio natural y agua pesada moderadamente presurizada. Esa obra se encuentra completada en un 80%. Hasta la actualidad, el Estado nacional ha invertido en esa central más de 4.000 millones de dólares, cifra exagerada teniendo en cuenta que el valor de un reactor de ese tipo no supera los 1.500 millones de dólares.

³⁰ De los 443 reactores actualmente en operación en el mundo, 290 poseen una antigüedad igual o superior a las dos décadas.

³¹ Ley Nacional 24.065/1994.

³² Ya en 1980, y en el marco del Plan Nuclear Argentino, el gobierno militar había desarrollado un antecedente de NASA: se trataba de ENACE SA, esto es, Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas.

sistencia de una lógica compensadora³³ que determinó la continuidad de las usinas atómicas bajo el control de la todavía estatal NASA.

Comandando ese eslabón de la división territorial del trabajo, las características técnicas de ese sistema de objetos -combustión de uranio y refrigeración con agua pesada- revelan la lógica que subyace a la peculiar configuración del circuito espacial de producción: luego de ser levemente enriquecido en el Centro Atómico Ezeiza, el mineral finaliza su procesamiento³⁴ en los complejos minero-fabriles de Córdoba y, en menor medida, San Rafael; cada año son allí elaboradas 150 tn de dióxido de uranio, las cuales retornan a Ezeiza para ser transformadas en combustible. No obstante, esas actividades son inestables, resultando perturbadas en su localización y funcionamiento por conflictos sociales y territoriales. Frente a las nefastas implicancias ambientales derivadas de dicho proceso de industrialización -fugas de polvo de uranio y amoníaco gaseoso-, algunos lugares involucrados ensayan una revuelta contra Dioxitek, firma que, empero, pugna por permanecer en ellos merced a su aptitud en cuanto al desenvolvimiento de dicha actividad. Expulsada del ejido urbano de Córdoba, tal empresa ha procurado concentrar en San Rafael la totalidad de su producción, más la pertinaz resistencia de los habi-

tantes de dicha localidad obligó a la CNEA a decidir el inminente desplazamiento de la firma a Zárate, en las adyacencias de Atucha I. Oponiéndose a una intervención vertical -las funciones planificadas y asignadas a los lugares-, la insurrección iniciada y protagonizada por éstos podría forjar, pues, una impensada reorganización espacial de la producción nuclear.

El mapa de flujos resultante de las demandas de consumo de las centrales atómicas experimentó dos decenios atrás una ampliación de sus contextos territoriales. Así pues, las necesidades de abastecimiento de agua pesada completan el proceso de reticulación del territorio mediante la incorporación de un nuevo nodo a la constelación de lugares tributarios de esa compleja división del trabajo. Otrora importado desde Canadá, ese insumo comenzó a ser elaborado, hacia las postrimerías del Siglo XX, en la Planta Industrial de Agua Pesada (PIAP), construida entre 1983 y 1993 por la corporación suiza Sulzer Brothers³⁵ y desde entonces explotada por la -también estatal- Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería (ENSI). Implantada en Arroyito -Confluencia, Neuquén-, la presencia de esa fábrica obedece, sobre todo, a un factor estrictamente técnico de localización: el acceso a grandes volúmenes de agua de raras propiedades químicas, provenientes del río Limay (Silveira, 1999)³⁶. Satisfaciendo el consumo de las usinas nucleo-eléctricas, esa planta de alta tec-

³³ Ese proyecto establecía que: a) el 20% de NASA debía quedar en manos del Estado; b) el voto afirmativo del gobierno nacional era ineludible para aprobar el incremento de la potencia del parque, la construcción de nuevas usinas y el desmantelamiento de las centrales preexistentes; c) todos los contratistas y proveedores de insumos debían ser nacionales; y d) los operadores debían aportar previamente un fondo de retiro para la clausura de las plantas una vez agotada su vida útil.

³⁴ Disuelto en ácido nítrico, el concentrado de uranio es purificado y convertido en uranil carbonato de amonio, para luego ser reducido a dióxido de uranio.

³⁵ Los diez años de construcción de PIAP demandaron más de 2.000 millones de dólares.

³⁶ Para fabricar un litro de agua pesada, se necesita un millón de litros de agua. El agua pesada constituye un insumo esencial, pues permite refri-

nología drena gran parte (82,5%) de su producción hacia países tales como Corea del Sur, Alemania, Francia, Estados Unidos, Canadá, Suiza, Australia y Noruega. No obstante, su jerarquía territorial es atenuada por la recurrente parálisis de sus actividades, que obliga a los segmentos nacionales y provinciales de los sistemas de acciones públicas a implementar una métrica burocrática fundada en generosos subsidios y sendos acuerdos rubricados con firmas petroleras orientados a garantizar el regular abastecimiento de gas y la remuneración de la plantilla laboral de PIAP³⁷.

Sobre la base de las actividades desarrolladas en Ezeiza y Arroyito, el ritmo continuo de trabajo de los equipamientos nucleo-eléctricos les permite suministrar energía durante la manutención de otros engranajes de la red; en 1994, por ejemplo, las centrales atómicas argentinas fueron compelidas a duplicar su producción frente a la manifiesta incapacidad de las centrales térmicas y los complejos hidráulicos en cuanto a la satisfacción de las demandas del Sistema Interconectado Nacional (SIN) (SILVEIRA, 1999). NASA comenzaría entonces a desplegar una marcada supremacía en el mercado doméstico, fundada en los guarismos de su generación brutal anual -7.100 GW (e), sólo superados por la represa binacional Yacuyretá-. Sin embargo, su participación relativa en

el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) comenzaría a declinar paulatina y sensiblemente: si en 1991 su generación representaba el 15,3%, en 2006 apenas daba cuenta del 6,8%, merma que no obedecería a un retroceso de la potencia instalada o la producción, sino más bien a la expansión de la capacidad de Yacuyretá y la multiplicación de las modernas centrales térmicas, basadas en la combustión de gas a ciclo combinado³⁸. La obsolescencia relativa, en el plano interno, de ese eslabón del circuito, no conseguiría, empero, apagar o atenuar su jerarquía global: a comienzos del Siglo XXI, la incidencia de la energía atómica en el SIN erigía a nuestro país en la segunda nación electro-nuclear americana, otorgándole, a escala mundial, el vigésimo tercer escalón³⁹. Es la productividad espacial de un territorio nacional todavía apto para albergar a esa función de la división del trabajo.

Obedientes o, cuanto menos, permeables a las exigencias de fluidez del período contemporáneo -derivadas de su pertenencia a la red energética y el funcionamiento de ésta-, los sistemas de ingeniería nuclear manifiestan plena disposición para desempeñar, presurosos y sin pausa alguna, las tareas para las cuales han sido pensados y fabricados; en conjunto componen una configuración reticular, esto es, una conste-

gerar los reactores durante el proceso de irradiación de los materiales (Silveira, 1999).

³⁷ Anualmente, esa planta recibe un subsidio de 13 millones de pesos. Entre 2002 y 2007, los trabajadores de PIAP recibieron sus respectivos salarios de la empresa petrolera Repsol YPF, como parte del contrato de prórroga otorgado por el gobierno neuquino a esa firma española para la explotación de unos de los yacimientos de gas más ricos del país: Loma de la Lata.

³⁸ En efecto, la potencia se mantuvo constante, en tanto la generación se expandió un 27,4% entre 2000 y 2004. Sin embargo, la elevación de la cota de Yacuyretá y el incremento de la capacidad térmica -creció un 87,2% entre 1992 y 2006- anularon esa dinámica. Si en 1992 la incidencia de las centrales nucleares sobre la potencia y la generación era del 7,2% y el 13,7%, respectivamente, en 2001 era del 4,0% y el 8,7%.

³⁹ En 2004, la participación de la generación de origen nuclear sobre la oferta eléctrica representaba el 78,1% en Francia, el 72,1% en Lituania, el 55,2% en Eslovaquia, el 55,1% en Bélgica, el 51,8% en Suiza y el 51,1% en Ucrania. En ese contexto, Argentina (8,2%) se situaba en el vigésimo tercer puesto, sólo superada, en el contexto americano, por Estados Unidos (19,9%).

lación sistémica de nodos propensa a permitir la introducción de un comando externo. Independizándose de las fuerzas naturales, sus formas se revelan perfectas, es decir, dotadas de una eficacia funcional superior; así pues, la relación existente entre la capacidad teórica de producción y la generación de energía expresa una concreción territorial derivada de la comunión de las posibilidades de la técnica y la exactitud del trabajo desempeñado por dichos objetos: se trata de un dato de la historia empírica del sistema, resultante de la actividad desarrollada durante un período dado (SILVEIRA, 1999). Los subsistemas atómicos argentinos adquieren así una doble jerarquía: por un lado, la regularidad de su trabajo -mensurada a partir de su factor de carga (75%) y disponibilidad (88%)- rebasa ostensiblemente el desempeño de las centrales térmicas e hidráulicas domésticas; por otro lado, su eficacia -emergente de la correlación (89%) entre su potencia nominal y la energía producida⁴⁰- supera la media internacional (83%). Las racionalidades propias de la modernidad actual se condensan así en algunos engranajes de la red energética doméstica y mundial.

Implantando solidaridades verticales entre distintos fragmentos de la red, algunos puntos neurálgicos del sistema son llamados a incrementar la eficacia de su trabajo para abastecer a ambos segmentos del SIN y así atenuar los problemas estructurales del parque de generación, derivados tanto del bajo caudal hídrico como del paulatino agotamiento de las reservas de gas

natural. Fue por eso, tal vez, que el coeficiente de utilización de ambas centrales atómicas se incrementó significativamente entre las postrimerías de los años noventa y los albores del Siglo XX, aunque con mayor ímpetu en el caso de Embalse⁴¹. Internamente, la funcionalidad y eficacia del subsistema nucleo-eléctrico es diferenciada, permitiendo identificar centralidades y complementariedades. Embalse despunta como sede del comando técnico de esa parcela de la red eléctrica; su participación en la producción de energía nuclear no sólo es hegemónica, sino que se encuentra en expansión: en apenas dieciséis años (1990-2006), su incidencia pasó del 74,4% al 81,3%, aportando el 5,3% de la electricidad consumida por el SIN⁴² (Argentina, 2001, 2002, 2005, 2008; IAEA, 2006). La productividad espacial del lugar es reforzada por la configuración territorial preexistente, pues esa usina se halla directamente articulada a la red de transporte en alta tensión (500 Kv); son las formas del espacio, integrando a mediante regulaciones materiales y organizacionales a los puntos más valorizados de la división territorial del trabajo energético en general y nuclear en particular.

Harto eficaz para suministrar flujos eléctricos al MEM de manera continua, ese sistema de objetos se halla dotado de una vida útil - 94.220.043 GW (e) hora- un 55% superior respecto de la planta nuclear más antigua del país,

⁴¹ En términos generales, el coeficiente de utilización de Atucha I y Embalse pasó, entre 1997 y 2004, del 91% a 93% y del 74% a 87% (IAEA, 2006).

⁴² La producción de Embalse es un 71,0% superior a la de Atucha I (IAEA, 2006).

⁴⁰ Se trata del llamado coeficiente o factor de utilización.

contando además con factores de disponibilidad y operatividad más constantes que esta última⁴³. Sus reducidos costos marginales de explotación le permiten competir con las plantas de ciclo combinado y desarrollar una generación masiva de energía que le confiere una jerarquía global, convirtiéndola en el noveno reactor del mundo. El papel de comando de Embalse se exagera, asimismo, merced a la diversificación de su trabajo, concretada a partir de la producción y aplicación de innovaciones en el campo de la industria y, sobre todo, la medicina: se trata de la fabricación del radioisótopo Cobalto-60⁴⁴, insumo que, durante los breves períodos de mantenimiento que obligan a la usina a cesar en sus funciones energéticas, permite la elaboración de 160.000 fuentes de cobalto-terapia, en su mayoría drenadas hacia el exterior (Inglaterra). Empirizado en modernos objetos, el trabajo intelectual se anticipa al trabajo material y rebasa los límites de la hipertelia o el exceso de especialización con la que el sistema fuera engendrado en tiempos pretéritos para imprimirle, en la actualidad, una vocación fuertemente extrovertida, distinta de la función originalmente concebida.

Caracterizada por su marcada antigüedad, el agotamiento de buena parte de su vida útil y su rigidez funcional, Atucha I, en cambio, reve-

la una productividad espacial sensiblemente inferior. Suspendidos los programas de enriquecimiento que durante la primera mitad de los años noventa le habían permitido reducir un 40% sus costos de producción y situarse entre las diez plantas eléctricas más eficientes del país, la planta bonaerense acabó convirtiéndose en la única central comercial de agua pesada del mundo en operar con uranio levemente enriquecido. En consecuencia, las normas técnicas impuestas por el nuevo orden global han alterado -una vez más- el valor de algunos nodos del circuito espacial de producción, toda vez que el sometimiento de nuestro país ante ciertas exigencias externas -la subordinación a las demandas de racionalidad emanadas del acontecer jerárquico- ha redundado en la ostensible reducción de la eficacia de las funciones tradicionalmente desempeñadas por ese sistema de ingeniería.

La complementariedad y relativa marginalidad de Atucha I en el mapa eléctrico nacional no es revelada apenas por su articulación subordinada al espacio de flujos hegemónicos configurado por el sistema de alta tensión, sino también por la inconstancia de su trabajo: si las interrupciones aisladas de las actividades de Embalse han representado -a lo largo de su vida funcional- 3,2 años de desconexión al SIN, en el caso de Atucha I esas parálisis han implicado 8,3 años sin operar, lo cual equivale a más de la

⁴³ En Embalse, el factor de disponibilidad ronda, en promedio, el 75%, en tanto el factor operacional oscila entre el 66% y el 98%. En el caso de Atucha I, el primero se sitúa en el orden del 87%, pero el segundo fluctúa entre el 49% y el 94%. La regularidad de la usina cordobesa es evidente, toda vez que, en 2001, su coeficiente de utilización alcanzaba el 99%, en tanto la planta bonaerense no superaba el 49%. No obstante, entre 1993 y 2004 la producción eléctrica de Atucha I había crecido un 13,4%, mientras que la de Embalse había mermado un 3,9% (IAEA, 2006).

⁴⁴ El Cobalto 60 es un radioisótopo que se utiliza para tratamientos de cáncer y radiografiar materiales densos -piedras y metales-. Cada vez

que se detiene Embalse, se introducen en el reactor barras especiales que se transforman en cobalto al tiempo que se genera energía.

cuarta parte (27,5%) de su existencia⁴⁵. Como resultado estructural de ese proceso de diferenciación, algunos lugares ganan concreción, en tanto otros son incompletamente despojados de ella: si la provincia de Córdoba se caracteriza por su exceso de especialización en cuanto a la energía nuclear, Buenos Aires manifiesta, en cambio, una sensible merma de tal condición⁴⁶. Nacida del funcionamiento más o menos perfecto de los objetos, la hipertelia de determinados recortes del espacio nacional impone entonces diferenciaciones y segmentaciones cuya rai-gambre es, a un tiempo, intra-sectorial y territorial.

Obedeciendo a temporalidades disímiles, las plantas nucleares argentinas emergen en tanto puntos que, adecuados respecto del ejercicio y reproducción de una racionalidad instrumental, resultan cadenciados por ritmos fragmentados de funcionamiento, uno siendo obligado a desempeñar un trabajo continuo⁴⁷ destinado a suplir las fallas y limitaciones de Atucha I, otro desarrollando sus funciones de modo más entrecortado, esto es, despojado de fluidez. Sin embargo, la usina atómica más antigua del país deviene todavía estratégica respecto de la confi-

guración del circuito espacial de producción: nexo obligado entre el mercado mundial y el territorio, la terminal portuaria controlada por esa central eléctrica constituye el único punto neurálgico a partir del cual se irradian hacia el resto del país los flujos del sofisticado equipamiento tecnológico, de origen importado, utilizado por el sector atómico argentino.

Los sistemas de ingeniería nucleares no sólo son permeables a rasgos del período contemporáneo como la fluidez y la productividad, sino también a la superposición de vectores externos de regulación funcionales a las actuales tendencias de mecanización, robotización y automatización del trabajo. La generación eléctrica derivada de la explotación de la energía atómica constituye, según la racionalidad dominante, la suprema manifestación de la seguridad; las centrales domésticas son llamadas, pues, a someterse a un comando externo que, plasmado en las inspecciones de la OIEA y rígidas normas técnicas -los análisis probabilísticos de seguridad (CAN/CSA 285/1994), por ejemplo-, revela la condición material e inmaterial, global y local, normatizada y normatizadora de esos objetos. Son las verticalidades del acontecer jerárquico, procurando imprimir una racionalización a las actividades de ese segmento del circuito mediante la homogeneización de un trabajo desarrollado, empero, en lugares diversos.

Hegemónico, ese proceso es asimismo reforzado y exacerbado por la calificación de la fuerza de trabajo de las usinas atómicas según normas globales -ISO 9712 IRAM-CNEA- y,

⁴⁵ Con diez años menos de operación, Embalse acumuló 163.993 horas de conexión al SIN, duración sólo un 17,7% inferior a la de Atucha I. Las operaciones de la planta cordobesa fueron interrumpidas durante sólo 1.178 días -3,23 años-, mientras que en la central bonaerense esas cifras son considerablemente superiores -3.012 días, 8,25 años fuera de actividad-; más allá de la interrupción total suscitada en 1989, el epicentro de esas parálisis correspondió a los años noventa, cuando el desmantelamiento de los programas de enriquecimiento de uranio determinó que la duración anual de su conexión horaria disminuyera un 57,9%.

⁴⁶ Entre 1991 y 2006, la dependencia nuclear de Córdoba en cuanto a la producción eléctrica provincial pasó del 67,0% al 71,1%; en Buenos Aires, los guarismos se deslizaron desde el 27,4% hasta el 17,3%.

⁴⁷ En los últimos años ha sido harto común la postergación de las tareas de mantenimiento y descanso técnico de Embalse frente a los problemas de abastecimiento eléctrico suscitados en los segmentos térmico e hidráulico; sencillamente el sistema no cuenta con mecanismos que le permitan sustituir la potencia de la central nuclear cordobesa.

también, por su capacitación en el exterior: así, los operarios de Atucha I realizan anualmente tareas de entrenamiento en simuladores de Electronuclear SA -Angra dos Reis, Brasil-, en tanto la plantilla laboral de Embalse hace lo propio en Hydro-Quebec -Gentily, Canadá-. Es la otra cara de la internacionalización de la industria nuclear argentina, concretada en densidades normativas e informacionales estrictamente obedientes a pautas externas de acción y comportamiento y, al mismo tiempo, funcionales respecto de sus necesidades de vinculación con otros puntos del mapa mundial inherente a esa producción hegemónica globalizada.

Normas y equipamiento confluyen entonces, aglutinándose en formas prototípicas de la época actual que portan dentro de sí el velado propósito de concretar empíricamente un discurso simbólico: la seguridad absoluta de la que siempre alardea el sector nuclear. Como resultado, la automatización e informatización de las tareas resulta total, lo cual se expresa en la reparación y sustitución de componentes en áreas de alta radioactividad vía robótica y telemanipulación remota, la instalación de circuitos de TV, sistemas de video y audio subacuáticos especiales, la operación de unidades de captura remota de datos, el establecimiento de laboratorios móviles y estaciones de trabajo para análisis de datos, la utilización de equipos ultrasónicos y la adopción de modernos softwares que comandan esas operaciones en tiempo real. Las centrales nucleares plasman así el imperio, en el sector

energético, de los contenidos del período histórico coetáneo.

Orientada a legitimar ideológica, científica y técnicamente la fábula de la inexpugnable seguridad que ciegamente es atribuida al sector atómico, esa materialidad -perfecta y especializada- no ha conseguido evitar, sin embargo, una marcada desmitificación de la actividad⁴⁸. En poco más de veinte años, ambas centrales han sido escenario de no menos de seis accidentes, los cuales han incluido emisiones de gas tritio y derrames de agua pesada⁴⁹ (PARDO, 2006). Innegable, esa emergente contradicción entre semiología y empirismo no supone, empero, una negación de la situación mundial de la industria nuclear, sino más bien su exacerbada reproducción en el plano interno, concretada en lo local⁵⁰.

Otros aspectos de la actividad nuclear: centros atómicos y nanotecnología

Constituidos, sobre todo, a raíz de la difusión, en algunas naciones y lugares, de innova-

⁴⁸ Un accidente de proporciones similares a las de Chernobyl es perfectamente plausible en el caso de Atucha I (Brailovsky & Foguelman, 1993); en tal caso, afectaría a la Capital Federal y a toda la provincia de Buenos Aires, las cuales representan los principales bastiones económicos del país y casi el 40% de la población argentina.

⁴⁹ Sólo teniendo en cuenta los accidentes suscitados en las usinas nucleoelectricas -es decir, no contabilizando los ocurridos en los centros atómicos y el Centro Tecnológico Pilcaniyeu-, merecen citarse los acontecidos en 1983, 1988, 1989, 1995, 1996 y 2005 (GREENPEACE, 2006). Asimismo, las certificaciones de seguridad, sean éstas nacionales o externas, han perdido crédito: pocos años antes de su grave accidente, la central atómica de Chernobyl era considerada ejemplar por el OIEA (Cerezo & López, 2000).

⁵⁰ Aunque los cálculos teóricos afirman que las probabilidades de que se produzcan accidentes nucleares son remotas, en la práctica las plantas generadoras de energía atómica de los países centrales demuestran otra realidad. Basta con señalar los graves accidentes suscitados en Inglaterra -Windscale, 1957-, Estados Unidos -Three Mile Island, 1979- y Ucrania -Chernobyl, 1986-. El gobierno norteamericano ha reconocido la ocurrencia, durante la década de 1980, de más de 1.000 accidentes nucleares en su territorio (Sarlingo, 1998).

ciones externas territorialmente propagadas, los sistemas de ingeniería térmicos e hidroeléctricos se diferencian notablemente de los objetos y acciones que componen la red nuclear, tanto en sus aspectos materiales como en sus rasgos organizacionales. Ejercido por el carácter estratégico del sector y su especificidad técnica, un poderoso y deliberado influjo convierte a los saberes derivados de la explotación de esa configuración reticular en un exclusivo patrimonio del país donde éstos fueron pergeñados, verdaderos secretos que, privilegiando a aquellos agentes que comandaron su producción a partir de investigaciones localmente desarrolladas (SILVEIRA, 1999), procuran a menudo sustraerse a los mecanismos externos de control ensayados por el orden global. Compuesta por algunos centros atómicos -Ezeiza, Constituyentes, Bariloche-, un polo tecnológico especializado -Pilcaniyeu-, numerosos nodos 'regionales' de la CNEA y ciertos institutos de enseñanza -Balseiro, determinadas universidades nacionales-, una constelación de puntos concretos deviene en tanto plasmación empírica y genuino acto de imperio, en Argentina, de esa racionalidad hegemónica.

Nodo jerarquizado de la red, el Centro Atómico Ezeiza se encuentra localizado en el partido bonaerense de Esteban Echeverría, lindante a la localidad homónima. Originando, desarrollando y perfeccionando solidaridades científico-técnicas y organizacionales -esto es, complementariedades funcionales- no sólo con la generación de energía eléctrica, sino también respec-

to de otras fuerzas motrices de la economía, como los modernos procesos de cientificación de la agricultura y la ganadería -tecnología de control de plagas agrícolas, estudios de erosión del suelo-, renovación de la industria -nuevas técnicas de conservación de alimentos- y expansión de la medicina nuclear (Silveira, 1999) -elaboración del Tc-99m⁵¹ a partir del decaimiento del Mo-99-, el trabajo desempeñado por ese eslabón del circuito revela una notable especialización en cuanto a la obtención de radioisótopos por reacción controlada.

Obedientes a tal finalidad, algunas instalaciones -Planta Semi-Industrial de Irradiación, Área de Materiales y Combustibles Nucleares, Instituto de Estudios Nucleares, etc- son alojadas en ese centro, que así alberga y desenvuelve diversas funciones de investigación y producción, al tiempo que satisface el 100% de la demanda doméstica de tales insumos-clave; cuatro aceleradores de partículas, cinco plantas de producción de radioisótopos, 108 centros de teleterapia, 81 institutos de braqui-terapia y 605 centros de medicina nuclear completan, asimismo, una constelación de nodos que, repartida entre Buenos Aires, Córdoba, Río Negro, Mendoza y Santa Fe, es articulada y comandada desde el Centro Atómico Ezeiza para garantizar la reproducción y expansión de esa suerte de subsistema técnico-científico-informacional.

⁵¹ El Tc-99m es el radioisótopo de mayor difusión en medicina nuclear: más del 70% de todos los procedimientos médicos que se realizan con radioisótopos lo utilizan. Formando parte de un radiofármaco, permite visualizar estructuras anatómicas y brinda información sobre procesos metabólicos.

No obstante, es en el sector eléctrico donde dicho centro atómico exhibe con absoluta nitidez su condición de punto estratégico de la división territorial del trabajo nuclear. Creada a comienzos de los años ochenta para permitir la incursión en del grupo económico nacional Pérez Companc en la actividad, la firma CONUAR SA regula desde allí un engranaje esencial de la cadena: la metamorfosis en barras de combustible del dióxido de uranio suministrado por Dioxitek. Se produce así un concomitante proceso de diversificación empresarial, especialización del trabajo y privatización ‘periférica’ de algunos segmentos de la CNEA, lo cual permite la conformación, en el propio seno de la industria nuclear argentina, de una neoburocracia mixta de sistemas de acciones públicas y sistemas de acciones de mercado, resultante de la aglutinación de la racionalidad burocrática y la lógica de la empresa privada. La petrolera estatal brasileña Petrobras, al comprar buena parte de los activos del grupo Pérez Companc, pretendió apoderarse también de sus negocios nucleares, más la oposición de la CNEA truncó esas aspiraciones⁵². Explotada también por esa facción de la burguesía ‘nacional’, la Fábrica de Aleaciones Especiales (FAESA) produce zircaloy -insumo necesario para la fabricación de combustible- y provee de sofisticado instrumental a usinas y centros ató-

micos. Tejidas en el corazón de la red nuclear, las nuevas complementariedades resultan transversales a todos los segmentos y subespacios que participan del circuito productivo de la actividad. Ejerciendo un acto de imperio, la lógica hegemónica genera, pues, acciones que, orientadas a consumir la enajenación del patrimonio público, superponen vectores y funciones en un mismo lugar, acentuando la hibridación público-mercantil ya cristalizada en el seno de esa industria⁵³.

Esquemáticamente, si la minería y la generación eléctrica se revelaron como nodos de producción material de los sistemas de ingeniería nuclear, podría decirse que algunos centros e institutos -Constituyentes, Bariloche, Balseiro- constituyen, en cierto modo, vectores especializados en el desarrollo y perfeccionamiento de un trabajo inmaterial cuya raigambre propiamente organizacional es, sobre todo, científica, técnica e informacional. Localizado en el también bonaerense partido de San Martín, el Centro Atómico Constituyentes concentra entonces buena parte de las tareas de investigación, formación y desarrollo técnico-profesional de la red nuclear argentina; contando con un instituto tecnológico constituido en derredor del Laboratorio Tandar -el mayor acelerador de partículas del hemisferio sur, fabricado por INVAP (Kozulj et al., 2005)-, ese punto del sistema se reve-

⁵² En 2002, el grupo Pérez Companc se desprendió de buena parte de sus activos, incluyendo a sus divisiones forestales, mineras, energéticas y nucleares (CONUAR y FAE), y cediéndolos a Petrobras. Sin embargo, el estatuto de la CNEA prohíbe explícitamente la participación de empresas extranjeras en esas firmas, por lo cual la venta de esos segmentos nucleares fue anulada; los mismos retornaron a manos de Pérez Companc (Argentina, 2003).

⁵³ Pérez Companc renunció a la enajenación de sus negocios atómicos, pero a cambio exigió que su participación sobre FAE se incrementara ostensiblemente. Así pues, la CNEA debió ceder una cuota de poder sobre el control sobre dicha firma para evitar que el control de un eslabón estratégico del ciclo del combustible nuclear cayera en manos extranjeras: la participación accionaria de Pérez Companc, a través de SUDACIA, pasó, en el caso de FAE, del 45% detentado antes de la venta a Petrobras al 68%.

la, pues, harto permeable a las contemporáneas exigencias de producción de conocimiento especializado, valioso y estratégico.

Tempranamente difundida en el Centro Atómico Bariloche y en el Instituto Balseiro, esa misma racionalidad permite la formación de recursos humanos, la acumulación de proyectos de investigación y la multiplicación de las aplicaciones nucleares, fenómenos originados en el ininterrumpido funcionamiento del reactor experimental RA-6; concomitantemente, la división territorial del trabajo se extiende y los círculos de cooperación del circuito productivo son ampliados por el desarrollo de la llamada 'tecnología de esponja de zirconio', vital para el desenvolvimiento de la generación nucleoelectrónica de las usinas argentinas. Comandadas desde el Instituto Balseiro, en el país existen 433 carreras de investigación y enseñanza dictadas en institutos especializados; contando en sus instalaciones con los reactores experimentales RA-0 y RA-4, las universidades nacionales de Córdoba y Rosario recrean, asimismo, nexos de horizontalidad o solidaridad orgánica en el espacio contiguo, toda vez que sus actividades procuran garantizar la eficaz capacitación de la nueva fuerza laboral reclutada para Embalse.

Dependiente de INVAP, el Centro Tecnológico Pilcaniyeu complementa en Río Negro la reproducción de un cotidiano cimentado en un cúmulo de solidaridades y complementariedades, más su productividad espacial ha sido erosionada por la fuerza de un mandar externo. Nuestro país, que hacia finales del Siglo XX era

una de las pocas naciones en el mundo que contaba con la tecnología necesaria para producir uranio altamente enriquecido (90%) por fisión del Mo-99, debió renunciar a tal 'privilegio' para someterse a las preocupaciones internacionales reinantes en cuanto a la potencial utilización de ese insumo para programas bélicos y, también, para morigerar su dependencia respecto del mineral comercializado por Estados Unidos; en consecuencia, la planta de enriquecimiento de uranio de Pilcaniyeu desapareció sin dejar rastros, toda vez que fue rápidamente suprimida por la apertura de la burocracia nacional al imperio de un acontecer jerárquico que impuso pautas mundializadas de acción y comportamiento.

Inserto en una región escasamente industrializada y desde siempre orientada hacia una agricultura de exportación y la producción de energía, apenas un punto del norte patagónico resulta, pues, favorecido por la división territorial del trabajo nuclear; es la ciudad de San Carlos de Bariloche -explica Silveira (1999)-, que así despunta como sede de los eventos de la globalización. Obstando su actual situación de crisis -véase el siguiente acápite-, la empresa rionegrina INVAP emerge como un vector en el aumento de la densidad técnica e informacional del lugar, pues su adaptativa permeabilidad a la incorporación de las lógicas hegemónicas, su consumada aptitud para la producción de objetos funcionalmente precisos y su clara vocación exportadora la consolidan en tanto condición de oportunidad para la empirización de las nuevas

formas globalizadas del trabajo nuclear (Silveira, 2003b) -joint venture, llave en mano, series limitadas, royalties, construcción de reactores para Egipto, exportación de equipos de medicina nuclear (TERADI) hacia Venezuela, Siria, India, Brasil y Cuba, desempeño como principal proveedor de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, brazo importador de firmas extranjeras para la distribución de equipos médicos, construcción de plantas de almacenamiento de residuos industriales, servicios a firmas petroleras, etc-; paralelamente, la potencial reactivación del proyecto de enriquecimiento de uranio en Pilcaniyeu -esbozada por el Estado nacional en el marco de la inminente resurrección de la minería del uranio- contribuye a rediseñar ese esquema de diversificación, restituyéndole a ese nodo la jerarquía de antaño.

Lejos de preservarse cristalizado en el tiempo, el mapa de la actividad nuclear de I+D muta constantemente, incorporando nuevos lugares al retrato configurado por las demandas científico-técnicas del período actual. Es el caso de Malargüe y San Rafael que, más allá de su estratégico papel desempeñado en la minería del uranio, son ahora objeto de una nueva internacionalización de los proyectos de cooperación nuclear. Se trata del proyecto global Pierre Auger, caracterizado por la construcción de un observatorio hemisférico gigante destinado al estudio de los rayos cósmicos ultra-energéticos, de vital importancia para la actividad atómica. Desarrollado desde finales del Siglo XX, ese programa de investigación está integrado, en el

ámbito nacional, por el Centro Atómico Constituyentes, el Instituto Balseiro, la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Tecnológica Nacional, los complejos mineros Malargüe y San Rafael, el Instituto de Astronomía y Física del Espacio y la Universidad Nacional de Buenos Aires. Son los nuevos círculos de cooperación en el espacio, que entrelazan a distintos nodos de un sub-circuito productivo constituido por los segmentos informacionales del sector.

Obstando su papel de centros domésticos de comando y complementariedad de la red nuclear argentina, los centros atómicos y los institutos de investigación aplicada son, asimismo, reestructurados por el advenimiento y la todavía embrionaria implantación de una de las nuevas variables-clave del período; es la nanotecnología, surgida al calor de las renovadas exigencias de intelectualización del trabajo concreto, y necesaria para la elaboración de los modernos sistemas de objetos.

Tal rama de la mecánica cuántica se especializa en el estudio de los nanómetros, partículas cuyo tamaño oscila entre una y diez millonésimas partes por milímetro; comprendida en tanto la habilidad de controlar y manipular la materia a nivel sub-atómico, la nanotecnología es, en la actualidad, concebida como la panacea de una industria nuclear global en crisis, erigiéndose, además, en una flamante norma técnica que, regulando ciertos aspectos de la producción material, constituye un formidable acicate para la introducción, en diversas actividades econó-

micas, de los contenidos técnicos, científicos e informacionales de la modernidad actual.

Sus posibilidades son prácticamente infinitas; citamos, entre otras, las más diversas aplicaciones farmacológicas, médicas -técnicas de diagnóstico y terapia-, químicas -cosmética, cemento, pintura-, ingenieriles -construcción miniaturizada de máquinas- y estratégicas -reproducción de sistemas de purificación y desalinización del agua, por ejemplo-.

Obediente a los intereses de la industria electrónica global, su acelerada expansión de responde a la necesidad de rebasar las barreras de una micro-electrónica limitada por las escalas técnicas de los circuitos integrados de silicio; de ahí la modernización de las técnicas de imagen y, sobre todo, de los métodos de almacenamiento y manipulación de la información -optoelectrónica, ordenadores cuánticos y moleculares, sistemas de magnetorresistencia gigante, dispositivos nanoelectrónicos, catalizadores nanoestructurados-. Susceptible a la multiplicación de los armamentos, el diseño de una vastedad de aplicaciones bélicas y el perfeccionamiento del campo de la ingeniería, la robótica y la biología, la nanotecnología ha despertado, asimismo, la codiciosa avidez de las grandes potencias hegemónicas que, encabezadas por la Unión Europea, Estados Unidos, Japón y China, destinan parte de su erario público al financiamiento de programas de investigación vincula-

dos al nuevo motor de la economía internacional⁵⁴.

Como resultado de ese sistema de eventos, la llamada 'nueva Revolución Industrial' posee un gigantesco mercado mundial, por el cual fluyen anualmente más de 45.000 millones de dólares; paralelamente, los países centrales se han asegurado el oligopolio regulatorio y corporativo de la actividad, desarrollando una suerte de gobierno mundial empirizado en la Nano Business Alliance (NBA) y la Nanoscience and Nanotechnology Initiative (NNI). En consecuencia, las nuevas patentes tecnológicas se concentran en manos de un puñado de firmas globales, entre las que se destacan IBM, Samsung, L'Oreal, Mitsubishi, LG y Hewlett-Packard.

Incorporando a la red vectores de esa racionalidad, nuestro país ingresó a esa flamante oleada modernizadora mediante la génesis de la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN), de propiedad estatal⁵⁵; concomitantemente, la creación del Centro Brasileño-Argentino de Nanotecnología (CBAN) -especializado en microscopía electrónica, nanopartículas, nanotubos, química supra-molecular, nanomagnetismo, micro y nano-fabricación, nanocatalizadores, cosmética y farmacología- no hizo sino ampliar los círculos de cooperación del circuito espacial de producción. Apenas fijado territorialmente, el nuevo eslabón o segmento fue, en efecto, some-

⁵⁴ En 2005, la Unión Europea invirtió en el sector unos 9.000 millones de dólares, secundada por Estados Unidos (5.000 millones), Japón (3.000 millones) y China (600 millones).

⁵⁵ El Estado nacional desembolsará 10 millones de pesos durante los próximos cinco años para el desarrollo de proyectos y programas de investigación y diseño en FAN, creada en 2005.

tido a una temprana internacionalización de sus formas y funciones.

Novísimo, otro mapa de productividades espaciales se dibuja en el territorio, despuntando para superponerse a los retratos pretéritos originados por esa peculiar división del trabajo y, paralelamente, privilegiar a determinados nodos de la red; los laboratorios de electro-química molecular de la Universidad de Buenos Aires, el Instituto de Nanoscopía (INIFTA) de La Plata y las redes de investigación coordinadas desde Córdoba por la CNEA constituyen vívidos testimonios de la producción de esa centralidad. No obstante, son el Centro Atómico Bariloche y el Instituto Balseiro los nodos que verdaderamente sobresalen en el conjunto, toda vez que sus avances en física en nanoescala han atraído a la firma estadounidense Bell Labs, una subsidiaria de la corporación Lucent; reservando para sí la fabricación directa de prototipos -concentrada en sus plantas de New Jersey-, esa empresa externaliza las tareas de diseño para incorporar a la localidad rionegrina de Bariloche a sus circuitos globales de producción. Tal ciudad se constituye, pues, en un centro que, regulando parcialmente los asuntos nucleares domésticos, comanda casi monopólicamente la difusión, a escala nacional, de esa variable hegemónica en tanto nueva y moderna plasmación de las verticalidades del sector atómico mundializado.

Una globalización perversa: exportaciones tecnológicas y basureros atómicos

Obstando el prisma a partir del cual se examinen los rasgos del período actual, la llamada globalización se consolida como una auténtica fábrica de perversidades para la vasta mayoría de la humanidad (SANTOS, 2000).

La industria nuclear no constituye en modo alguno una excepción a tal regla. Imponiendo su propio orden espacial, ese trabajo hegemónico se reparte en el territorio conforme a requerimientos específicos que, demasiado a menudo, obligan a los lugares a desempeñar una función no deseada. Exceptuando, quizás, a la minería del uranio, no existe otro eslabón tan conflictivo -y asimismo imprescindible para la reproducción del sistema y sus actividades derivadas- como el almacenamiento y la gestión de los residuos atómicos.

Originariamente, la energía nuclear fue presentada como la panacea para todos los problemas imaginables -electricidad barata y renovable, conservación de alimentos y una gama infinita de usos médicos e industriales-, lo cual condujo a la población de numerosas naciones a reverenciarla con actitud casi religiosa (BRAILOVSKY; FOGUELMAN, 1993)⁵⁶. Procurando justificar su utilización, ciertos sistemas ideológicos subrayarían un rasgo técnico propio

⁵⁶ Después de la Segunda Guerra Mundial, eran comunes las profecías que no sólo preconizaban que la energía nuclear proporcionaría energía gratuita, sino que también auguraban que acabaría con el hambre, las enfermedades, el envejecimiento, la contaminación del aire, el chabolismo e incluso la guerra. También prometían centrales eléctricas móviles, pequeñas y compactas; mini-reactores en cada fábrica; motores atómicos en cada automóvil, camión, barco y avión; y fertilizantes radiactivos para la agricultura. También se soñó con explosiones nucleares controladas para abrir nuevas vías de navegación y facilitar proyectos de regadío (Cerezo & López, 2000).

de esa tecnología: la supuesta no emisión de dióxido de carbono⁵⁷; asimismo, la presencia de la energía atómica en los países periféricos sería afianzada por el Protocolo de Kyoto, una regulación global que, decretando la presunta inviabilidad de otras fuentes de abastecimiento de electricidad, deviene funcional a los intereses y las estrategias de las corporaciones transnacionales proveedoras de equipamiento nuclear. Uno de los argumentos más explotado por dicho proceso de legitimación refiere a un rasgo considerado arquetípico y exclusivo de los sistemas de ingeniería nuclear: la supuestamente escasa generación de desechos; suele aducirse que una planta atómica de 1.000 MW produce sólo 35 tn anuales de residuos, volumen que se reduciría a apenas 2,5 m³ anuales si el combustible utilizado fuera posteriormente reprocesado (FERNÁNDEZ FRANCINI; DE DICCO, 2006). Tales datos empíricos poseen una base científica que, empero, oculta deliberadamente su contenido ideológico. Si la basura nuclear no constituyera una problemática y aún irresuelta encrucijada, ¿qué explicación hallaría el discurso dominante a la persistente beligerancia geográfica que inexorablemente surge en torno a la disposición final de la escoria radiactiva? El mito de la inexpugnable seguridad de las activi-

dades nucleares es acompañado entonces por otra fábula, la de su presunta asepsia.

Ensayada por Estados Unidos, una primera 'solución' a tal problema consistió en el emplazamiento, en su propio territorio, de profundos depósitos geológicos. Sin embargo, los problemas derivados de la acumulación subterránea -corrosión de contenedores y liberación de su contenido, capacidad insuficiente de acopio- impulsaron a países como Francia e Inglaterra a desembarazarse de dichos residuos derramándolos en las aguas del Mar de Irlanda y el Océano Atlántico, o enterrándolos en los respectivos lechos ribereños; en menos de dos décadas (1967-1983), el volumen anual de basura nuclear arrojado pasó de 20.000 a más de 100.000 tn, septuplicando así los niveles de radiactividad del principal vertedero del mundo, situado frente a la costa atlántica española. El reprocesamiento de combustible gastado para obtener uranio enriquecido y plutonio -práctica orientada a alimentar los arsenales de las potencias militares- se tornó inviable con el fin de la 'guerra fría'. No se conocen aún, pues -apunta Sarlingo (1998)-, procedimientos eficaces de eliminación ni métodos seguros de almacenamiento⁵⁸.

Durante los últimos treinta años, sin embargo, la incesante generación de desechos nu-

⁵⁷ Una planta de 1.000 MW alimentada a carbón emite anualmente 6.500.000 tn de CO₂, 5.000 tn de SO₂, 4.000 tn de NO_x y 400 tn de metales pesados -cadmio, plomo, arsénico y mercurio-, produciendo además 500.000 tn de residuos sólidos. Esos cálculos estiman que, si se reemplazara la electricidad producida actualmente por todas las centrales nucleares del mundo por plantas alimentadas a carbón, se agregarían a la atmósfera unas 2.600.000.000 de toneladas anuales de CO₂. Eso no oculta que la energía nuclear tiene el quinto nivel más alto de emisiones de CO₂ por KW / hora de electricidad generada. Según expertos norteamericanos, en Estados Unidos cada dólar invertido en eficiencia energética evita siete veces más emisiones de CO₂ que cada dólar invertido en energía atómica (Greenpeace, 1999).

⁵⁸ El combustible irradiado proveniente de los reactores y los efluentes producidos durante su reprocesamiento son considerados High Level Waste (HLW), es decir, residuos de alta radiactividad. Su enterramiento puede provocar la contaminación del aire y agua, ora mediante la liberación -explosiva o lenta- de gases como estroncio, criptón, cesio, radón, tritio y yodo, ora por cambios en el nivel de las napas freáticas o movimientos sísmicos. No existe, asimismo, ningún contenedor cuya durabilidad sea equivalente a la de la radioactividad de su contenido. La experiencia internacional respecto del almacenamiento de residuos radiactivos es nefasta: por sólo citar un ejemplo, basta recordar la explosión, suscitada en 1957, del vertedero soviético de Kyslythym, la cual provocó

cleares por parte de las usinas y reactores de Europa y Oceanía ha instado a algunos actores hegemónicos a concebir y desplegar una nueva forma de imperialismo: la instalación, en la periferia del sistema capitalista mundial, de repositorios destinados a albergar, a gran escala, los residuos atómicos de los países centrales. Impetuosa, tal cuestión se impuso en Argentina durante los decenios de 1970 y 1980, siempre mediada por las estrategias de supervivencia y expansión de INVAP. Harto ambicioso, el programa atómico estatal contemplaba el desarrollo del 'Proyecto CAREM', basado en la exportación de pequeños reactores modulares de baja potencia (25 MW), destinados tanto a la investigación experimental como a la electrificación de poblados pequeños y ciudades aisladas; un plan complementario -la llamada 'venta de kilovatios limpios'- implicaba asimismo la eventual construcción y funcionamiento de un basurero atómico, orientado a procesar -a pedido de los países compradores de la tecnología de INVAP- el combustible gastado por esos generadores. Incluso el gobierno nacional efectuó infructuosos ofrecimientos a Suiza, China y Yugoslavia -apunta Pardo (2003b)- para albergar sus residuos nucleares en el sur patagónico y la provincia de San Luis.

El estrepitoso fracaso de ese proyecto y el prematuro fin del Plan Nuclear Argentino no impidieron a la CNEA emprender en 1986 la construcción de un repositorio atómico en la localidad chubutense de Gastre, no sólo destina-

do a almacenar 150 tn de desechos radiactivos originados en las usinas nucleo-eléctricas argentinas, sino también a ser arrendado a otras naciones. La elección de ese lugar no fue azarosa, sino deliberada. Escogido por la lógica instrumental de la acción global en virtud de la rareza de variables dinámicas y la presencia de un tejido socio-económico poco denso, un paraje poblado por algunos centenares de habitantes y caracterizado por una economía ganadera de subsistencia no opondría, en principio, obstáculos significativos a la penetración de un vector globalizado; éste, a su vez, no hallaría a su paso las rugosidades derivadas de la existencia de un territorio previamente modernizado. No obstante, la enconada resistencia del lugar y la duradera oposición regional a esa perversa racionalidad impidieron la consumación del proyecto dominante, tornando ineficaces las falaces invocaciones al progreso con las que algunos segmentos de la burocracia nacional pretendieron doblegar la insurrección patagónica⁵⁹. Convertido en un soporte de acciones horizontales, espontáneas, rebeldes, Gastre desbarató, pues, la convergencia entre las funciones planificadas y las funciones ejecutadas que fuera oportunamente concebida por los actores hegemónicos.

Tornando a los sistemas de acciones públicas más permeables a la adopción de pautas

1998).

⁵⁹ Como parte de su estrategia de sofocar la resistencia del lugar y, asimismo, 'compensar' la fijación del basurero atómico con el arribo de algunos elementos de la modernidad, en 1988 el gobierno nacional construyó una antena satelital para que los 400 habitantes de Gastre accedieran a la señal de Argentina Televisora a Color (ATC), el canal estatal; paralelamente, impulsó la llegada de las líneas telefónicas a ese olvidado rincón de la Patagonia. De ese modo, dicha racionalidad pretendía establecer una relación directa entre la instalación de los residuos atómicos nucleares y la llegada del 'progreso'.

10.000 muertes y obligó a la evacuación de 270.000 personas (Sarlingo,

globales de acción y comportamiento, la irrupción de otra racionalidad exógena truncó el crecimiento de INVAP, hasta entonces basado en la exportación de tecnología nuclear hacia Perú, Argelia y Turquía; procurando someter al sector atómico argentino a un comando externo, la adhesión a los Tratados de Tlatelolco y de No Proliferación de Armas Nucleares, la incorporación al Grupo de Países Proveedores Nucleares y la sujeción ante las inspecciones y salvaguardias del Organismo Internacional de Energía Atómica derivaron en la implementación, en nuestro país, del Régimen de Control de Exportaciones Sensitivas y Material Bélico en tanto nueva funcionalización de las tendencias de racionalización propias del acontecer jerárquico.

INVAP fue entonces llamada a reorganizar sus funciones, debiendo suspender los contratos comerciales acordados con Irán y otros países 'no confiables' frente a las presiones del gobierno norteamericano, lo cual la forzó a ampliar su espectro de negocios hacia otras ramas industriales; la productividad espacial de la ciudad de Bariloche y su umland menguó, pues tal alteración de los datos políticos del sector condujo a la firma estatal a una grave crisis financiera, obligándola a desembarazarse de la inmensa mayoría de su plantilla laboral (Silveira, 1999; Kozulj et al., 2005). No obstante las nuevas formas organizacionales adoptadas y la notable diversificación de actividades ensayada por la empresa rionegrina, las subsecuentes restricciones presupuestarias y las limitaciones impuestas por las preocupaciones geopolíticas estadouni-

denses tejieron una solidaridad organizacional -una verticalidad- que instó a INVAP a resucitar -en aras de perpetuar su propia existencia- dos antiguos programas atómicos: la instalación de basureros nucleares y, luego, la 'venta de kilovatios limpios'.

Cooptados por las características instrumentales y extrovertidas de esa lógica, los sistemas de acciones públicas fueron imbuidos de una métrica ya no compensadora, sino más bien mercantil. Obedeciendo a los intereses de firmas extranjeras -la francesa Pechiney-, el 'proyecto Gastre' resurgiría hacia las postrimerías del Siglo XX con renovados bríos, en tanto el gobierno nacional procuraría emplazar, en pleno conurbano bonaerense, seis repositorios atómicos de pequeñas dimensiones, para así satisfacer con premura intereses originados en los centros de poder del sistema mundial. Nuevamente frustrados⁶⁰ por la revuelta de los lugares, ambos intentos obligaron a la empresa rionegrina a ensayar otra estrategia: la importación de basura radiactiva como incentivo a la adquisición, por parte de Australia, de los CAREM.

Hacia el ocaso de la pasada centuria, INVAP obtuvo una licitación de la Australian Nuclear Safety Organization (ANSTO) para construir, en esa nación, el sustituto del ya obsoleto HIFAR, un reactor de investigación locali-

⁶⁰ No obstante, el caso patagónico continúa siendo un misterio. Si bien oficialmente el proyecto del basurero atómico fue cancelado, entre los habitantes de la localidad chubutense de Paso de Indios -cercana a Gastre- anida la firme convicción de que en Los Adobes, Sierra del Medio y otros remotos parajes chubutenses se guardan secretamente residuos nucleares. En esa zona se han verificado sucesos que resultan inexplicables para minas presuntamente abandonadas, como traslados repentinos de personal de la CNEA, canteras y túneles en desuso protegidos por ejércitos privados, transporte de extraños contenedores e,

zado en la ciudad de Lucas Heights -cerca a Sydney- cuyos desechos eran, hasta entonces, remesados hacia Francia (La Hagué) y sus principales proveedores de uranio: Estados Unidos e Inglaterra (Sellafield). Haciendo responsable a la firma argentina por la disposición de los residuos radiactivos derivados del funcionamiento del nuevo generador⁶¹ -así como también por su ulterior procesamiento y 'devolución', esa comunión entre vectores internos y externos desató dramáticas guerras de lugares, con epicentro en la Patagonia y algunos partidos del Gran Buenos Aires. La inquebrantable oposición 'regional' al proyecto de la CNEA de emplazar tales residuos en Río Negro -La Esperanza, Chasicó y Chubut -Sierra del Calcatapul, Sierras del Medio- culminó con el almacenamiento de la escoria radiactiva australiana en el Centro Atómico Ezeiza, situado en pleno corazón de una zona densamente poblada, en las cercanías del aeropuerto internacional más importante del país⁶². Ese lugar es sometido, entonces, al yugo de una teleacción que lo obliga a ejecutar la nueva función impuesta por la división internacional del trabajo, permitiendo así la reproducción de un proceso extremo de verticalización del cotidiano local.

incluso, el fallecimiento de cuatro obreros salteños por intoxicación con hexafluoruro de uranio (Camarasa, 1999). ¿Mito o realidad?

⁶¹ Se trata del OPALW (Open Pool Australian Light Water). El combustible consumido por ese reactor es comercializado por INVAP.

⁶² El eufemismo 'reprocesamiento' implica extraer del combustible gastado uranio 235 y plutonio 239, así como también el envío de este último al país que contrató los servicios de INVAP. Sin embargo, el nuevo reactor de Lucas Heights generaría 40 elementos anuales de uranio-silicuro, para los cuales actualmente no existen técnicas de reprocesamiento a nivel comercial. De ese modo, el combustible gastado del generador australiano permanecerá eternamente en Argentina. Unos 180 millones de dólares en concepto de 'exportaciones tecnológicas' fue el precio fijado por INVAP para hipotecar de la seguridad de la población de Ezeiza.

Comandando una producción y una circulación innecesarias, las estrategias comerciales de INVAP refuerzan asimismo un esquema de desarrollo desigual y combinado, pues ese eje de eventos atenúa la jerarquía de la ciudad bonaerense en tanto permite a Pilcaniyeu y Bariloche recuperar parte del papel desempeñado antaño en cuanto al comando de los asuntos nucleares domésticos. Latente durante largo tiempo, pero incipiente en su concreción, la lógica subyacente a la importación de residuos atómicos extranjeros entrega a Ezeiza a las más puras leyes del mercado mundial: así, ese nodo es metamorfoseado en un recorte dotado de una jerarquía global y nacional merced a su papel en I+D, más al mismo tiempo acaba convirtiéndose en un medio repulsivo, incoherente para las restantes facciones del capital e irracional para los hombres⁶³.

Originadas en una misma escala de acción pero dotadas de jerarquías diferenciadas, algunas normas entran, empero, en contradicción: las leyes argentinas permiten a la Autoridad Regulatoria Nuclear escoger libremente los lugares destinados a la instalación y disposición de residuos atómicos, más la Constitución Nacional prohíbe explícitamente el ingreso de desechos radiactivos a nuestro país⁶⁴. Expresada como un área regulatoria de vacancia, la presencia de un virtual vacío jurídico define una den-

⁶³ En 2005, se verificó la contaminación con uranio en el acuífero que abastece a la población de Esteban Echeverría y Ezeiza: 10 de los 50 pozos relevados se hallaban contaminados con niveles de uranio superiores a los registros normales.

⁶⁴ Se trata de la Ley 24.804, que colisiona con el artículo 41 de la Constitución Nacional y el artículo 28 de la Constitución de la Provincia de Buenos Aires.

alidad normativa menos espesa⁶⁵, la cual entabla una solidaridad con los designios del mundo. Imprimiéndole a nuestro país una productividad espacial singular, esa funcionalidad consolida la 'aptitud política' de éste en cuanto a la recepción y el almacenamiento de la basura nuclear extranjera. La implementación, por parte de la CNEA, de un programa destinado a albergar en Ezeiza el uranio altamente enriquecido de los reactores de investigación estadounidenses, procura afianzar esa función, sustituyendo las regulaciones del territorio por un comando global⁶⁶; lo mismo puede decirse del intento de importar el combustible agotado de las centrales brasileñas para alimentar las usinas argentinas.

Impermeables al pragmatismo de ciertos segmentos de la burocracia nacional, algunas regulaciones locales revelan la paradoja de un orden global y territorial que aspira a eliminar las normas de la nación, pero que simultáneamente es obligado a respetar las reglas de los lugares. Así pues, la otra cara de esos conflictos está dada por las limitaciones impuestas al transporte de los residuos nucleares domésticos hacia el Centro Atómico Ezeiza, lo cual determina la permanencia de aquellos en los sitios donde fueron generados -Pilcaniyeu, Córdoba⁶⁷,

Embalse, Zárate⁶⁸-. Tal situación revela, en principio, la contradicción entre una circulación globalizada hegemónica despojada de viscosidades organizacionales -una verticalidad- y una circulación interna pletórica de rigideces inateriales -una horizontalidad-, más también da cuenta de la segmentación normativa del territorio; paradigmática de este período, dicha fragmentación -teoriza Silveira (2003a)- compartimenta el espacio en fracciones que imprimen, según el caso, mayor o menor fluidez a las actividades de los agentes privados y, de manera análoga, a determinados segmentos de un Estado vigorosamente racionalizado por la lógica dominante.

Hundidos en un pronunciado ostracismo cuya génesis remite a la pérdida u obsolescencia de algunas de sus funciones históricas, determinados lugares son, sin embargo, acorralados por una u otra arista del proceso de reestructuración del sector atómico argentino. Complejos minero-fabriles abandonados que en nuestros días no despuntan como escenarios propicios para la resurrección de la minería del uranio devienen oportunos, sin embargo, a la eficaz consagración de otra lógica igualmente perversa: el futuro almacenamiento de los desechos nucleares extranjeros. Operando como un mecanismo de legitimación de una intencionalidad aún latente, la aptitud de esos subespacios obedecería, en

⁶⁵ Si bien desde 1998 nuestro país cuenta con una Ley de Residuos Radiactivos (25.018), ésta jamás fue reglamentada.

⁶⁶ Más allá de infringir la Constitución Nacional, esa acción hace tabla rasa del Código Civil, cuyo artículo 1.207 estipula que los contratos realizados en el extranjero que violen las leyes nacionales carecen de valor en el territorio argentino. Consumando esa racionalidad, el Acuerdo de Cooperación en los Usos Pacíficos de la Energía Nuclear -rubricado por Argentina y Australia en 2001- fortaleció el contrato INVAP-ANSTO, tornando más fluido el tránsito de residuos entre ambas naciones.

⁶⁷ Córdoba es la única ciudad densamente poblada del mundo -más de un millón de habitantes- que posee dentro de su ejido urbano un depósito atómico, donde se almacenan 36.000 tn de desechos radiactivos pertenecientes a Dioxitek.

⁶⁸ Las leyes bonaerenses y cordobesas prohíben explícitamente el tránsito de desechos nucleares por sus respectivos territorios. De ese modo, las 200.000 tn de barras de combustible usado generadas anualmente por Atucha I y Embalse permanecen en dichas centrales atómicas; asimismo, las regulaciones internacionales determinan que, una vez agotada su vida útil, las usinas deben ser selladas herméticamente, convirtiéndose así en repositorios permanentes de sus propios residuos.

principio, a la acumulación -propia del pasado, más todavía presente- de copiosos e ingentes volúmenes de material radiactivo. Destinado a la objetivación de las más nefastas posibilidades del futuro, el ejército de reserva constituido por esos páramos desolados revela la siniestra naturaleza del orden inherente a un circuito espacial de producción que, desde su génesis hasta su desenlace, impone por igual un mapa de conflicto y destrucción. Tejido entre eventos pertenecientes a diferentes períodos históricos, el imperio de esa solidaridad condenaría a algunos lugares a la perversa ejecución de las funciones más estratégicas y menos valorizadas de esa división territorial del trabajo.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo, se han plasmado los retratos pretéritos y contemporáneos inherentes a la división territorial del trabajo de la industria nuclear argentina y las múltiples metamorfosis sufridas por sus respectivos circuitos espaciales de producción, desarrollando una tarea que, a la vez, ha sido analítica e interpretativa. La caracterización empírica y la elucidación teórica crítica fueron los pilares bajo los cuales se ha desarrollado y cumplimentado tal propósito. Fiel a la ya esbozada concepción del objeto de estudio, el desenvolvimiento de esta investigación ha aunado objetos, acciones y normas en un conjunto coherente y, al mismo tiempo, contradictorio, cosmovisión que ha sido transversal a todas las fases de la actividad considerada; paralelamente, el citado ciclo de reproducción del

capital ha sido abordado de manera exhaustiva, permitiendo identificar y revelar los numerosos vínculos existentes entre todos y cada uno de los nodos o eslabones que componen el circuito, los cuales, si bien fueron aislados con fines analíticos, nunca dejaron de estar contemplados en sus numerosas ligazones internas y externas. Así pues, han emergido las relaciones que permitieron dar cuenta de las cambiantes y desiguales jerarquías económico-territoriales -las productividades espaciales- de los lugares que componen ese palimpsesto reticular de producción material e inmaterial. En otras palabras, han quedado plenamente evidenciados los complejos conjuntos de fijos y flujos que expresan las regularidades espacio-temporales, esto es, la territorialidad de esa peculiar rotación del capital.

Como se ha podido apreciar, la industria atómica -como cualquier otra actividad hegemónica- instala y propaga, en los diferentes subespacios, vectores que perturban los órdenes internos preexistentes, imponiendo una desestructuración, es decir, un proceso de racionalización, una suerte de desorden que, en cierto modo, no es sino el correlato del orden lógico que subyace al circuito y que comanda el desenvolvimiento de las funciones cuyo desempeño es exigido a los lugares.

A menudo, empero, la sede del mandar que dispone tal reorganización del sistema no se sitúa dentro de los confines del país involucrado, sino que constituye una instancia externa, ajena a aquél. Se asiste, entonces, al imperio de

las verticalidades -originadas a escala global y reproducidas por y en la escala nacional- sobre las horizontalidades del cotidiano local.

El contenido de cada subespacio involucrado se reduce al de un eslabón que permite la reproducción de esa división del trabajo particular y de la corporación estatal que la regula, y nada más que eso. Las especializaciones locales y regionales son reforzadas diferencial y jerárquicamente mediante la introducción de nuevas fragmentaciones territoriales de las etapas del proceso cuyo corolario es la intensificación de los intercambios materiales entre puntos distantes.

Tal proceso obedece a una ruptura parcial y segmentada de los círculos espaciales tradicionales, cristalizados en el tiempo, concretada a partir de la introducción de nuevas formas de cooperación globalmente inscriptas. Como resultado, las densidades técnicas e informacionales de los lugares son constantemente modificadas por una densidad normativa que, en su mayor parte, es elaborada en el extranjero.

El equipamiento reticular del territorio y las solidaridades técnicas forjadas entre elementos nuevos y heredados les confieren a los lugares una mono-funcionalidad manifiesta, convocándolos a contribuir a un desarrollo más eficaz de la actividad hegemónica. Nacen paralelamente nuevos espacios de la racionalidad -algunos de ellos albergando, en potencia, funciones estratégicas del circuito espacial de producción-, en tanto la inercia de las localizaciones pretéritas de los nodos del circuito continúa ejerciendo

un influjo nada despreciable. No obstante, las implicancias desatadas por la reciente reorganización del sector nuclear determina que, a veces, la complacencia de ciertos subespacios sue la devenir revuelta, movimiento que se realiza cuando la introducción de un tiempo hegemónico puro -obediente a una implacable voluntad de planificación derivada del acontecer jerárquico-tropieza con la espontaneidad propia de las ca-leidoscópicas rebeliones desatadas contra ese sistema de eventos. Constituyendo una auténtica correlación de fuerzas, ese mixto o híbrido de globalidad y localidad, hegemonía y resistencia, determina las mutaciones generadas en la jerarquía mundial y nacional de los lugares, reforzando y, concomitantemente, trastocando un esquema modernizador de desarrollo desigual y combinado ya existente, en el cual la división jerárquica del trabajo entre los lugares se confunde -en términos empíricos, metodológicos, técnicos, económicos, territoriales y existenciales- con la división vertical del trabajo de la gran empresa.

REFERENCIAS

ARGENTINA. **Informe decenal del sector eléctrico 1991-2000**. 2. ed. Buenos Aires: Secretaría de Energía, 2001, 220p.

ARGENTINA. **Informe anual 2000**. 1. ed. Buenos Aires: Ente Nacional de Regulación de la Electricidad-Secretaría de Energía, 2002, 311p.

ARGENTINA. **Expediente S01:0257793/02 (Cons. Nro. 388). Dictamen Cons. Nro. 346/2003**. Buenos Aires: Ministerio de Economía de la Nación, 28 de abril de 2003, 112p.

- ARGENTINA. **Informe anual 2005**. 1.ed. Buenos Aires: Ente Nacional de Regulación de la Electricidad-Secretaría de Energía, 2007, 125p.
- ARGENTINA. **Informe anual del sector eléctrico 2006**. 1. ed. Buenos Aires: Secretaría de Energía, 2008, 172p.
- BP. **BP statistical review of world energy**. Washington: World Bank, 2003, 78p.
- BRAILOVSKY, A.; FOGUELMAN, D. **Memoria verde**. Historia ecológica de la Argentina. 1. ed. Buenos Aires: Sudamericana, 1993, 387p.
- CAMARASA, J. Extraños sucesos en las cercanías de Gastre. Crónica de cuatro muertes dudosas. **Diario Página 12**, Buenos Aires, p. 14, 23 de abril de 1999.
- CNEA. **PRAMU**. Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio. 1. ed. Buenos Aires: Comisión Nacional de Energía Atómica, 2005, 95p.
- CNEA. **El proyecto Cerro Solo – Provincia de Chubut**. Un emprendimiento provisorio. 1.ed. Buenos Aires: Comisión Nacional de Energía Atómica, 2006, 22p.
- CNEA. **Memoria y balance 2008**. 1. ed. Buenos Aires: Comisión Nacional de Energía Atómica, 2009, 177p.
- CEREZO, J.; LÓPEZ, J. **Ciencia y política del riesgo**. 1. ed. Madrid: Alianza, 2000, 258p.
- ECO-PORTAL NET. CNEA analiza posible traslado de Dioxitek a Atucha. Buenos Aires: Eco-Portal Net, 2003. Disponible en: <http://www.ecoport.net/>. Acceso en: 18/09/2008.
- FERNÁNDEZ FRANCINI, A.; DI DICCO, R. **Características del parque nucleoelectrico de Argentina**. 1. ed. Buenos Aires: IDICSO-MORENO-Universidad del Salvador, 2006, 25p.
- FURIÓ, E. **Evolución y cambio en la economía regional**. 1. ed. Barcelona: Ariel, 1996, 267p.
- GÓMEZ LENDE, S. Tiempo y espacio, período y región. Reflexiones teórico-metodológicas. **Geosul**, Florianópolis, v. 21, n. 42, p. 137-161, 2006.
- GREENPEACE. **Energía nuclear: ninguna solución al cambio climático**. Buenos Aires: Greenpeace, 1999, 27p.
- GREENPEACE. **El informe de Greenpeace sobre INVAP**. La historia que la industria nuclear quiere ocultar. 2. ed. Buenos Aires: Greenpeace, 2002, 78p.
- GREENPEACE. **Los mitos de la energía nuclear**. 1. ed. Buenos Aires: Greenpeace, 2006, 65p.
- HYMER, S. **Empresas multinacionais: a internacionalização do capital**. 2. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1978, 392p.
- IAEA. **Nuclear power reactors by country**. 1. ed. New York: International Atomic Energy Agency, 2006, 45p.
- KOZULJ, R.; REISING, A.; GARCÍA, M.; LUGONES, M. **Estudio de la trama productiva de INVAP S.E.** 1. ed. Buenos Aires: Fundación Bariloche, 2005, 77p.
- LOBATO CORRÊA, R. Interações espaciais. In: DE CASTRO, I. E.; DA COSTA GOMES, P. C.; LOBATO CORRÊA, R. **Explorações geográficas. Percursos no fim do século**. São Paulo: Bertrand, 1997, p. 279-318.
- MORAES, A. C. R. Los circuitos espaciales de producción y los círculos de cooperación en el espacio. In: LIBERALI, A. M.; YANES, L. **Aportes para el estudio del espacio socioeconómico (III)**. Buenos Aires: El Coloquio, 1988, p. 151-177.
- PISTONESI, H. **Desempeño de las industrias de electricidad y gas natural después de las**

reformas: el caso de Argentina. 1. ed. Buenos Aires: CEPAL, 2001, 99p.

REMY, J.; VOYÉ, L. **Ville, ordre et violence: formes spatiales et transition sociale.** 1. ed. París: Presses Universitaires de France, 1981, 187p.

PARDO, J. **El Tratado de Prohibición Completa de Ensayos Nucleares permite preparar bases para misiles nucleares.** Buenos Aires: Eco-Portal Net, 2003a. Disponible en: <http://www.ecoport.net/>. Acceso en: 18/09/2008.

PARDO, J. **La Patagonia en el nuevo orden global.** Buenos Aires: mimeografiado, 2003b.

PARDO, J. **El agua, además de imprescindible, vale más que el uranio.** Buenos Aires: Eco-Portal Net, 2006. Disponible en: , <http://www.ecoport.net/>. Acceso en: 18/09/2008.

ROFMAN, A. **Desarrollo regional y exclusión social.** Transformaciones y crisis en la Argentina contemporánea. 1. ed. Buenos Aires: Amorrortu, 2000, 405p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço.** Técnica e tempo, razão e emoção. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1996a, 260p.

SANTOS, M. **De la totalidad al lugar.** Barcelona: Oikos-Tau, 1996b, 187p.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização.** Do pensamento único à consciência universal. 1. ed. Rio de Janeiro-São Paulo: Record, 2000, 174p.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil.** Território e sociedade no início do século XXI. 1. ed. Rio de Janeiro-São Paulo: Record, 2001, 472p.

SARLINGO, M. **Venenos en la sangre.** Breve descripción de la contribución de la especie humana a la contaminación del planeta. 1. ed. Olavarría: Departamento de Antropología Social, FACSO-UNCPBA, 1998, 85p.

SILVEIRA, M.L. **Um país, uma região. Fim de século e modernidades na Argentina.** 1. ed. São Paulo: FAPESP, LABOPLAN-USP, 1999, 487p.

SILVEIRA, M. L. Por una epistemología geográfica. In: BERTONCELLO, RODOLFO; ALESSANDRI CARLOS, ANA FANI. **Procesos territoriales en Argentina y Brasil.** Buenos Aires: Universidad Nacional de Buenos Aires, 2003a, p. 13-26.

SILVEIRA, M. L. **Argentina: território y globalização.** 1. ed. São Paulo: Brasiliensi, 2003b, 95p.

SIMONDON, G. **Du mode d' existence des objects techniques.** 3. ed. París: Aubier, 1958, 222p.

¹ Profesor y Licenciado en Geografía. Becario CONICET. UNCPBA. Tandil, Provincia de Buenos Aires. E-mail: gomezlen@fch.unicen.edu.ar