

## **Energía nuclear: Desafíos sociales y ambientales en la provincia de Córdoba – Argentina.**

*Nuclear Energy: Social and Environmental challenges in Córdoba – Argentina.*

Macarena Perusset<sup>1</sup>

**Resumen.** Teniendo en cuenta las dificultades crecientes que se van presentando a diario para que las distintas sociedades puedan tener acceso al agua segura para su consumo y necesidades básicas, y considerando las distintas coyunturas socio-históricas por las cuales las sociedades han atravesado, presentamos en este trabajo una alternativa para reutilizar el agua empleada en las plantas nucleares. En el contexto de la actual situación ambiental uno de los problemas de mayor trascendencia es el referente al agua. En este trabajo, si bien tomamos como ejemplo guía un caso del estado de Florida en los Estados Unidos, nuestro objetivo es presentar alternativas de reutilización de las enormes cantidades de agua empleada en el enfriamiento de los reactores de la provincia de Córdoba, si bien no para consumo humano, sí para otros fines que tienen que ver con la sustentabilidad socio-ambiental, en especial en una región donde la problemática del agua es una realidad vivida a diario. El ejemplo guía toma a la Central Nuclear de *Turkey Point*, que durante 30 años arrojó resultados favorables para las comunidades cercanas a dicha Central así como para el entorno circundante. En este sentido, creemos que podemos pensar alternativas de acción en Argentina en relación a la reusabilidad del agua, especialmente en la provincia de Córdoba, donde se encuentran emplazada una de las tres centrales nucleares del país. Los principales resultados tendrán que ver con la posibilidad de reutilización del agua y las implicancias geográfico-espaciales de ella, pero sobre todo, con las decisiones políticas y económicas que involucran tanto a las compañías privadas como a los estados provinciales y federales en un contexto regional y global.

**Palabras Clave:** Energía Nuclear – Sociedad - Agua

**Abstract.** *We are aware of the current problems that people and society faces everyday in order to have access to safe consumption water and in order to satisfy basic needs. In this paper, we aim to provide an alternative for the reuse of water used in nuclear power plants. Our goal is to arise alternatives for reuse of the huge amounts of water, not for human consumption, but to environmental sustainability issues in Córdoba, Argentina. We will illustrate with the Turkey Point nuclear power plant case, in Florida State, USA, which showed optimistic results for more than 30 years (until 2013 when new situations impacted in an unexpected way on the environment of the nuclear power plant). Those situations created the need to reformulate and reflect on what happened and what kind of decisions were taken. The main results are related to the existence of water reusability mentioned above, but this also has to do with political and economic decisions that involve both private corporations and state and federal government agents.*

**Key Words:** Nuclear power – Society – Water

---

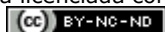
<sup>1</sup> Antropóloga. Doctora de la Universidad de Buenos Aires. Filiación institucional: IDIT (Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología)- UNC (Universidad Nacional de Córdoba) – CONICET. E-mail: macarena.perusset@gmail.com.

**InterfacEHS** – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade  
Vol. 12 no 1 – Junho de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: [interfacehs@sp.senac.br](mailto:interfacehs@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



## INTRODUCCIÓN

La relación sociedad – naturaleza parece haber alcanzado un desequilibrio entre la demanda de recursos materiales, alimentarios y energéticos por parte de la primera y la respuesta de la naturaleza en relación a esa demanda, que no ha logrado satisfacerla. Esta ruptura repercute entre otras cuestiones sobre el agua, recurso considerado como un derecho fundamental de los seres humanos así como una necesidad básica y esencial para la vida<sup>2</sup>.

El agua es además un bien común, un valor de uso colectivo frente al cual se organizan distintos saberes, rituales, hábitos y distintas manifestaciones artísticas y religiosas. Los recursos hídricos son fundamentales no solo para el consumo sino que en torno a ellos se estructuran culturas, ciudades, formas de organización territorial e institucional. Al mismo tiempo se convierten en objetivo y resultado de políticas públicas y, según el contexto en el que nos encontremos, día a día se vuelve un elemento de valoración económica y simbólica en la medida en que se va volviendo cada vez más escasa.

En este espacio nos ocuparemos del agua empleada en relación a la generación de energía nuclear, buscando explorar alternativas para el tratamiento y reutilización del agua así como distintas opciones para tratar los recursos hídricos, en un contexto social particular como lo es el de la provincia de Córdoba en la República Argentina<sup>3</sup>. Frente a los cambios y transformaciones que se han dado en las últimas décadas, los cuales han incrementado las demandas sociales a los distintos agentes involucrados en la sociedad, es que se vuelve menester pensar alternativas que ofrezcan posibles soluciones a las distintas problemáticas que se presentan en la sociedad. Para ello llevamos adelante una estrategia metodológica basada en estudios de casos siguiendo un diseño cualitativo enmarcado en el paradigma interpretativista (VASILACHIS, 2006). Este abordaje presenta la potencialidad de abordar el tema objeto de interés con la profundidad necesaria para su comprensión holística y contextual. Considerando que las coyunturas político económicas guardan una estrecha relación con la situación que presentaremos en ambos casos, durante el tiempo de interacción se incorporaron además datos cuantitativos obtenidos de fuentes secundarias como datos estadísticos, notas periodísticas, trabajos locales y académicos sobre ambos casos.

## EL AGUA Y LA ENERGÍA NUCLEAR

A pesar de contar con una compleja historia y con distintas campañas de desinformación, creemos que la energía nuclear es una de las formas más viables de producir energía en la actualidad<sup>4</sup>. El aumento del precio de los combustibles fósiles,

---

<sup>2</sup> Se considera que el agua es de calidad cuando es segura para el consumo humano, es decir, cuando presenta ausencia de bacterias coliformes totales y fecales, así como de minerales y metales pesados. Para identificar la calidad del agua, ésta se analiza a través de procedimientos nacionales estandarizados basados en la guía de la Organización Mundial de la Salud - OMS.

<sup>3</sup> En los países denominados tercermundistas gran parte de la población no tiene garantizado el acceso permanente al agua potable para el consumo humano y sin embargo el agua es utilizada para otras cosas, para el riego, para la minería, entre otros empleos.

<sup>4</sup> Desde hace décadas, cuando comenzó a instalarse la gravedad del cambio climático, numerosas investigaciones científicas comenzaron a coincidir en que la forma más limpia y viable de producir energía era a través de la energía nuclear. Con la evidencia quedaban relegadas otras formas de energía como la eólica, undimotriz, etc. En las cuales distintos sponsors habían invertido (y continúan haciéndolo) considerables sumas de dinero. En este contexto surgen distintos detractores de la energía nuclear, quienes critican el uso de la misma y advierten sobre los peligros de la radiación. Si bien la gran mayoría de estos críticos tienen una formación científica y muchas de las cuestiones que señalan son ciertas, el problema es que omiten y silencian otra gran parte de la información, lo que resulta en no ofrecer un panorama completo y preciso sobre los riesgos de los materiales radiactivos.

además de las emisiones de carbono y los altos costos que pagamos por los daños de la capa de ozono, hacen que la necesidad de generar energía limpia se vuelva crítica día a día. El agua es un elemento de suma importancia para los reactores de uranio ya que se emplea como moderador y refrigerante, es decir, que en toda central nuclear se emplea el agua para el enfriamiento de los reactores nucleares, razón por la cual es fundamental alcanzar un equilibrio armonioso entre ingeniería, economía y ambiente. El agua calentada produce el vapor que genera electricidad. Durante el proceso de enfriamiento, la mayor parte de ese vapor se condensa y, como siguiendo un *loop*, vuelve nuevamente al sistema. El exceso de calor y vapor se libera a través de las torres de refrigeración, características de las centrales nucleares.

Entonces, si estamos de acuerdo en señalar que el agua es un recurso cada vez más escaso debido a distintos factores, y que cada vez mayor cantidad de poblaciones están presentando una serie de dificultades para acceder al agua segura, creemos que hace falta buscar nuevas alternativas para la reutilización de dicho recurso. Al respecto, este trabajo busca promover medios de educación para que profesionales de diversas disciplinas científicas, así como el público en general, tomen conciencia de la creciente escasez de los recursos hídricos utilizables, razón por la cual se vuelve necesario pensar en diversas opciones en relación a su uso. Los desafíos son enormes, incluyendo las incertidumbres en relación al proceso en términos fluviales y urbanísticos, así como a cuestiones que tienen que ver con el planeamiento de las políticas públicas e institucionales<sup>5</sup>.

Para iluminar el panorama, presentamos el caso de la Central Nuclear de *Turkey Point*, operada por la compañía *Florida Power and Light* (FPL), en el Estado de Florida, Estados Unidos. La energía nuclear cuenta con una imagen desfavorable a nivel poblacional pues en el imaginario colectivo predomina la idea de la que energía eólica o undimotriz, por señalar algunas, son más sustentables, pese a las consecuencias negativas que implican para la fauna y flora, entre otras cuestiones<sup>6</sup>. Nutre este imaginario también la asociación de la energía nuclear a tecnologías anticuadas y peligrosas, a pesar de que en los más de 35 años que pasaron desde que se construyó la última central nuclear en Estados Unidos, se ha avanzado en la generación de nuevas tecnologías, resultando en unidades más seguras y más pequeñas.

## UNA CONVIVENCIA ARMONIOSA

Ubicado en *Homestead*, en el sector Sudeste de la península de la Florida, se encuentra la Central Nuclear de *Turkey Point*. Como en toda planta de energía, el período de vida útil de sus componentes depende del cumplimiento de ciertas especificaciones químicas para el agua que se utiliza para el condensado y la alimentación, entre las cuales se tienen presentes criterios que prevengan de la corrosión. Para ello, las centrales disponen de un sistema de vigilancia que obtiene y proporciona información

---

Podemos citar como ejemplo la idea generalizada de que el plutonio utilizado en los reactores causa cáncer en los seres humanos. El problema es que omiten mencionar que la concentración de cualquier agente que pueda producir cáncer es un factor crítico en la determinación de si se producirá o no la enfermedad. Junto con esto, silencian el hecho de que cualquier material natural radiactivo puede también causar cáncer y que es poco probable que los ciudadanos tengan un mayor grado de exposición al plutonio que el que tienen con estos elementos de origen natural. Lo que queremos señalar con esto es que los estudios de los detractores de la energía nuclear son abordajes sesgados en los cuales se expone solo una perspectiva, ocultando e invisibilizando todo el panorama, con lo cual estas presentaciones no evalúan objetivamente, ni éticamente, los riesgos de la energía nuclear y los elementos radiactivos, además de incurrir en numerosos errores pues ninguno de sus opositores es especialista en el tema.

<sup>5</sup> Si bien estos objetivos exceden al presente trabajo, nos parece importante señalarlos para tener en cuenta la necesidad de su análisis en futuras investigaciones.

<sup>6</sup> A pesar que este tipo de energía no es sustentable, consideramos que la “imagen positiva” de la que gozan tiene que ver con los sponsors político-económicos que las avalan. Véase la nota al pie no. 1.

sobre la química del agua a lo largo del circuito y, en caso de ser necesario, para disponer de los medios para corregir desviaciones.

En la central de *Turkey Point*, como a lo largo de toda la península de la Florida, habita el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) cuyo hábitat se vio erosionado a partir del auge de la región en los años 60/70 del siglo XX. Para esta década existían menos de 300 ejemplares del animal, razón por la cual el gobierno federal declaró a la especie en peligro de extinción. Sin embargo, desde la creación del sistema de canales de enfriamiento de la Central Nuclear de *Turkey Point*, los reptiles aumentaron sus tasas de reproducción y salieron de la lista de especies en peligro de extinción. Las autoridades federales competentes en la cuestión de fauna del lugar señalaron que debido a la planta nuclear, habían logrado casi quintuplicar la población de reptiles, que previamente se hallaba en peligro de extinción ¿Qué fue lo que pasó?

La manera en que fue diseñado el sistema de canales de enfriamiento resultó excelente para el anidamiento de cocodrilos. Estos canales conforman una serie de piletas de unos 270 km de longitud que rodean la Central. Si bien no fue diseñado con el objetivo de salvaguardar a los reptiles, este sistema logró aumentar y mantener la población de la especie al constituirse en un hábitat propicio para los cocodrilos americanos, pasando a producir en poco tiempo un tercio de los espacios de anidamiento que existían en el Estado de la Florida y posicionándose como uno de los cuatro puntos de anidamiento de reptiles de ese Estado.

¿Cómo fue que llegaron a quintuplicar la tasa de reproducción? En 1977 los empleados de la Central encontraron un nido de cocodrilos dentro de uno de los canales de enfriamiento. Un año más tarde establecieron un sistema de vigilancia destinado a garantizar que la Planta Nuclear no ocasionara ningún daño a la especie, que para ese momento estaba en peligro de extinción. Este monitoreo sirvió además para registrar su recuperación. Cabe señalar que incluso otras especies animales protegidas como el manatí (*Trichechus manatus latirostris*) y la tortuga acuática (*Trachemys scripta elegans*) se han visto beneficiadas por el sistema de canales de la Central Nuclear. En casi 30 años de actividad la Planta de *Turkey Point* y los cocodrilos americanos habían logrado una coexistencia armoniosa que los beneficiaba mutuamente. Hacia el año 2011 existían más de 1500 cocodrilos americanos en el Sur de la Florida. De acuerdo al servicio de pesca y vida silvestre de los Estados Unidos (FWS) el aumento de especímenes de cocodrilos era resultado de las actividades de la Central Nuclear de *Turkey Point*, en particular del sistema de canales de enfriamiento donde los cocodrilos colocaban sus nidos, pues las piletas conforman un sistema de aproximadamente unos 270 km. que actuaban como radiadores masivos durante la época de anidado, en primavera (SCHULZ, 2008).

## SEÑALES DE ALARMA

A pesar de esta convivencia armoniosa y beneficiosa para la fauna del lugar, a finales de 2013 el agua de los canales de enfriamiento comenzó a variar en la temperatura y en los niveles de salinidad, volviéndose inhabitable para los cocodrilos que empleaban el lugar para el anidamiento (STALETOVICH, 2015). El incremento de la salinidad y temperatura del agua coincidía con el cierre temporario de los canales que buscaba acrecentar la potencia de energía de la Central, resultando a su vez en el aumento de la temperatura al interior de los reactores nucleares de *Turkey Point*. Esto habría ocasionado, entre otras cosas, un florecimiento de algas que repercutió en la acentuación de la salinidad del agua.

Esta situación se enmarca, además, en medio de una oleada de temperaturas elevadas que resultaron en una serie de sequías que azotaron la región en el período en cuestión, situación que pudo interferir también en la temperatura del agua de las piletas. Más allá de las posibles causas los números en relación al descenso poblacional de los cocodrilos son contundentes: En 2013 se contabilizaron 24 nidos de cocodrilos en los canales. En 2014, 22 y para el año 2015, solo 5 nidos, evidenciando que la situación del

agua es cada vez más complicada para la especie, en términos de salinidad y temperatura (WARREN, 2016).

Lo que décadas atrás servía como el espacio en el que se producía un tercio de los nidos de todo el estado de la Florida y que actuaba como una de las cuatro zonas de anidación de ese estado, presenta en la actualidad un 80% de caída en la producción de la especie, situación que alarma a las autoridades de vida silvestre y a la sociedad del área y que ha hecho que comenzaran a monitorear en conjunto para entender qué es lo que está sucediendo. No podemos dejar de lado la problemática del cambio climático y cómo ello incide en relación a las temperaturas del planeta. Entre 2014 y 2015 luego de haber aumentado la temperatura en varias ocasiones, la Central Nuclear *Turkey Point* corría el riesgo de cerrar los reactores. Sin embargo la compañía obtuvo permiso del Estado para producir energía ejecutando los canales de agua a 104 grados Fahrenheit (40 grados centígrados). Este aumento de temperatura, junto con la presencia de algas hizo que la salinidad del agua aumentara hasta 3 veces más que el agua del mar. Los cocodrilos americanos no suelen encontrarse donde la salinidad del agua es superior al 35/1000 (ppt), sino que prefieren hábitats con salinidades que oscilan entre 10 y 20/1000 (partes por mil). Para el caso de los canales de *Turkey Point* estamos hablando de 90/1000, es decir, tres veces la salinidad del agua de mar (MAZZOTTI et al., 2007).

Lo alarmante, además de la caída poblacional de la fauna es que se ha firmado un compromiso por parte de la empresa *Florida Power and Light* que opera la Central para no perjudicar a la especie. Qué fue lo que pasó en el año 2013 que hizo que la compañía dejara de lado este compromiso? Por qué comenzó a generar mayor cantidad de energía sin tener en cuenta los efectos sobre el agua y sobre la población de cocodrilos? Esta situación que se ha generado en Florida, se enmarca en un contexto global y regional caracterizado por el deterioro ecológico y ambiental del planeta que se manifiesta cada vez con mayor frecuencia y de múltiples formas: sequías severas, huracanes, pérdidas irreparables de biodiversidad o contaminación de fuentes hídricas. Gran parte de este panorama es el resultado de prácticas y costumbres de sociedades capitalistas en donde el crecimiento económico y la búsqueda incesante de las ganancias sobrepasan las preocupaciones ambientales y de bienestar social, entre otras cuestiones. Al respecto y a pesar del conocimiento por parte de los directivos de la Central Nuclear de la caída en las condiciones de salubridad y resistencia de los cocodrilos y la incompatibilidad de las condiciones del agua presente en los canales de enfriamiento para la reproducción de los reptiles, en las audiencias sostenidas con la comisión reguladora nuclear de los Estados Unidos (NRC) sobre la posible expansión nuclear, se continuó patrocinando la gestión de *Florida Power and Light* (FPL) que opera dicha Planta, omitiendo esta cuestión. Claramente quedan en primer plano los intereses económicos por sobre los cuidados y preservación del agua, el ambiente y la sociedad en general.

Mencionábamos anteriormente que se había establecido un equipo de monitoreo en relación a los reptiles, mencionábamos también la incumbencia del gobierno federal en el aumento de cocodrilos que previamente estaban en peligro de extinción, cuestiones que parecerían que brindan transparencia en la toma de decisiones y acciones de una empresa privada. Sin embargo, estos órganos de control y supervisión parecieran haber sufrido una reestructuración de sus responsabilidades al reducir su participación directa en la toma de decisiones que afectaron la reproducción de la especie en cuestión. Es decir, tanto el Estado como el monitoreo en beneficio de la fauna local fue dejada de lado en detrimento de la competitividad económica de la empresa de energía eléctrica. Y esto es una cuestión a tener en cuenta, pues nuestra dependencia de agua para satisfacer las necesidades fisiológicas y para otros usos como la higiene y todas las actividades económicas que a diario realizamos, así como el hecho de estar estrechamente ligada a factores sociales como la salud, la pobreza, la disponibilidad de alimentos, el bienestar y los derechos humanos, exige alternativas inmediatas en relación a la reutilización de la misma frente a escenarios como este. ¿Qué queremos decir con esto? Que no podemos generar alternativas para la reutilización de este recurso si frente a una coyuntura económica particular serán dejadas de lado en beneficio de intereses privados. ¿Si esto

sucede en relación a una especie protegida que estuvo en peligro de extinción, qué garantías tenemos que no suceda lo mismo en relación a la reutilización del agua para consumo humano? Frente a un escenario de este tipo, con agua no apta para consumo, las consecuencias negativas impactarían desproporcionalmente sobre los ciudadanos más vulnerables, aquellos sectores trabajadores y desempleados con mayores dificultades socioeconómicas, mientras que aquellos que se encuentran en la otra vereda, podrían usar sus medios para comprar agua en condiciones aptas para consumo. Si bien son solo escenarios probables, el hecho de lo que sucedió en *Turkey Point*, nos despierta algunas señales de alarma.

Más allá de las ganancias económicas que son el principal objetivo de las empresas, consideramos que el modelo de toma de decisiones debe incluir todos los posibles factores que influyen en las decisiones de infraestructura de la Planta, así como con lo que sucede con el agua y la fauna. Lógicamente estos procesos no operan en el vacío, sino que son puestos en práctica por agentes bien identificados que actúan a diversas escalas, en este sentido es necesario que al momento de tomar medidas en relación a la resolución de problemas como este, se tengan en cuenta todas las variables intervinientes, incluso los intereses de todos los actores en juego que participan de un problema específico y el rol del Estado es fundamental en este sentido<sup>7</sup>. La posibilidad de poner los factores sociales, ambientales y políticos en el modelo de optimización para ayudar a la decisión impactaría en que el proceso sea lo más transparente posible y en el momento de cuantificar los factores socio-ambientales, evitar los sesgos en el modelo que pueden interferir en los efectos finales.

Frente a lo observado podemos sostener que los actores y los fenómenos más relevantes operan a escala mundial ya que es en esta esfera donde se definen los valores y parámetros que terminarán por aplicarse a escala local, y es justamente en este sentido donde se vuelve determinante la necesidad de pensar en alternativas de este tipo en la Central Nuclear Embalse, en la provincia de Córdoba. La necesidad de encontrar opciones frente a la contaminación ambiental, hace que la energía nuclear se prefiera frente a otras formas de generar energía eléctrica pues no producen gases de efecto invernadero u otros gases contaminantes (entre otras cuestiones). Pero esta necesidad debe ir de la mano con la búsqueda de alternativas en relación a la preservación y reutilización de un recurso de vital importancia como el agua, en particular en el contexto de la provincia de Córdoba cuyo territorio se encuentra atravesado por gran cantidad de ríos y cursos de agua. Justamente, la Central Nuclear Embalse emplea el agua proveniente del llamado río Tercero, el cual se encuentra en relación con otros ríos y cauces de agua como ser el río Quillínz, el río Grande, el arroyo Amboy y el río Santa Rosa.

## **EMBALSE, CÓRDOBA ARGENTINA**

La Central Nuclear Embalse se encuentra emplazada en el Valle de Calamuchita, región de las Sierras Chicas en la Provincia de Córdoba, Argentina (64° 23' O y 32° 10' S). El embalse fue construido en 1936 sobre el denominado río Tercero con el fin de suministrar energía hidroeléctrica. En la actualidad constituye, además, la fuente de enfriamiento de la Planta Nuclear ubicada a sus orillas (MARIAZZI et al., 1992; CALCAGNO, 1996). Asimismo, provee agua para consumo humano, es fuente de riego y

---

<sup>7</sup> Esta idea de consentimiento informado lo tomamos prestado de la medicina, aunque parece haber sido aplicado por primera vez a la ingeniería por Mike Martin y Roland Schinzinger.

es empleado de manera recreacional y turístico<sup>8</sup>. Tres localidades se encuentran emplazadas a la vera de estos cauces de agua y en sus proximidades se halla también una reserva natural.

En la Central Nuclear no se reutiliza el agua empleada para enfriamiento, sino que vuelve al caudal del río, ya que de acuerdo con los análisis físico-químicos realizados, las características del agua en el embalse Rio Tercero, corresponden a un agua dulce, algo dura y bicarbonatada cálcica. Por esta razón es considerada apta para ser utilizada como fuente de una planta potabilizadora, excelente para riego por su baja peligrosidad salina, sódica y bajo contenido de carbonato de sodio residual pero no apta para consumo animal por su bajo contenido en sales (LEDESMA et al., 2013). Según Bazán (2006) se ha producido a lo largo del tiempo un aumento en la concentración de clorofila-a que está relacionado a la concentración de nutrientes, tanto PT como NT, así como con la penetración de la luz y con la temperatura del agua. Las concentraciones más altas se presentaron en el canal de enfriamiento de la Central, debido a la alta temperatura que posee el agua en este sitio, favoreciendo la proliferación de algas. El aumento de temperatura del agua está en relación a la necesidad de generar más energía, situación que compete tanto a la empresa privada de energía eléctrica como al estado provincial que otorga el permiso correspondiente para generar energía en esas condiciones. Frente a esto y al caso americano nos preguntamos qué alternativas se pueden buscar en relación al agua empleada en Embalse? ¿Se puede trabajar en conjunto con la sociedad circundante? ¿Se puede trabajar con la comunidad de la reserva natural? Creemos que los conocimientos técnicos junto a los saberes locales pueden hacer posible la vuelta a temperaturas amigables y a una salinidad adecuada para el consumo y utilización del agua.

Si tomamos como ejemplo el caso americano, podemos observar que la participación de empresas privadas en la prestación de servicios que tienen que ver con el agua es un alivio temporal, o paliativo, a las inversiones o proyectos que debería hacer el Estado. Claro está que durante la vigencia de las concesiones a los privados, los gobiernos otorgan apoyos financieros a las empresas, ya sea en forma de subsidios o exenciones de impuestos, llegando incluso a realizar rescates cuando las empresas presentan problemas financieros. Estas y otras acciones a menudo son vistas como parte de los costos de generar energía limpia, sin embargo como vimos hay posibilidades de reutilizar este recurso, en especial en países periféricos como la Argentina, donde muchas veces los negocios entablados con otras grandes potencias no advierten el peligro que puede representar para nuestras sociedades, economías e incluso, para nuestra soberanía.

Una de las diferencias principales con el caso de Estados Unidos es que los inversionistas prefieren aquellos mercados donde su inversión esté asegurada, es decir, países desarrollados, grandes ciudades de los países subdesarrollados y centros turísticos con importante caudal de gente a lo largo de todo el año. Las áreas con menor concentración de población, lugares donde de entrada se requieran grandes inversiones de capital debido a la escasa o nula presencia de infraestructura, son desdeñadas por el sector privado, argumentando ser la responsabilidad del Estado brindar el servicio. Esto nos muestra una diferenciación geográfica en función, no de un interés social, sino económico, que contribuye a reproducir la inequidad social, pero podemos aprovecharnos de esta situación y exigir al Estado una alternativa a la reutilización del agua de enfriamiento del reactor de la Central Nuclear de Embalse que tenga en cuenta los intereses de las personas que habitan las comunidades cercanas a la Planta, la preservación de la flora y fauna de la reserva natural, así como del ambiente en general, y que tenga en cuenta en especial la preservación de los caudales de agua de la región,

---

<sup>8</sup> Entre sus características, podemos señalar además que posee un área superficial de 46 Km<sup>2</sup>, una profundidad media de 12 m. y una profundidad máxima de 46 m.; un volumen de 560 hm<sup>3</sup> y una producción media anual de 5.800 Mwh/a.

que son uno de los principales atractivos de esta zona turística de la provincia. Una política nacional del agua debe incluir al gran abanico de alternativas de control social con sus enfoques innovadores, lo mismo para el campo que para la ciudad, en los que el conocimiento y experiencia de muchos años de manejo social eficiente del agua hacen hoy posible el adecuado acceso y abasto de agua sin necesidad de recurrir a cuantiosas inversiones que endeudan a los pueblos durante generaciones, tales como los sistemas comunales de riego o modelos de participación pública para el suministro urbano de agua, en especial en un país como la Argentina eminentemente agrícola-ganadero, donde la utilización de este recurso se vuelve vital, además, para su desarrollo socioeconómico.

De lo anteriormente señalado, creemos que el proceso de reutilización del agua de enfriamiento de los reactores es posible siempre y cuando exista voluntad política para ello, voluntad que debe estar por encima de los intereses económicos para que el agua siga perteneciendo a Córdoba y a todos los cordobeses.

## **PALABRAS FINALES**

En este espacio, a partir de un ejemplo preciso buscamos dar cuenta de las posibilidades en la reutilización del agua, empleada para generar energía nuclear. Nuestra perspectiva se inclina por buscar un futuro energético seguro, limpio y sostenible en relación a la energía, orientada a las necesidades humanas, donde estos impactos positivos en relación a la sustentabilidad puedan también trasladarse a otros elementos, como el agua. Esta situación que acabamos de mostrar es una de las respuestas a las múltiples facetas de avance de la tecnología nuclear.

Independientemente de que la insuficiencia de agua es un problema de distribución territorial (la mayor cantidad del agua está ubicada en zonas poco pobladas del planeta, con importantes variaciones a lo largo del año), también podemos considerar un bien que está relacionado con la desigualdad social y espacial. El agua es acaparada por las actividades más rentables de la economía en detrimento de su abastecimiento a los sectores menos dinámicos de la misma. Al mismo tiempo, la carencia de agua se manifiesta casi exclusivamente en las zonas que habitan los estratos más empobrecidos de la población, así como las ciudades son grandes centros acaparadores del agua que es transportada desde lugares cada vez más lejanos privando de ella a grandes áreas rurales.

Creemos que la tecnología, la energía y la sustentabilidad no son cuestiones contradictorias ni excluyentes entre sí, sino al contrario, se complementan. Nuestra tarea no es solo tomar decisiones en relación a los dividendos económicos, nuestro papel va más allá de eso, implica desarrollar formas de entender el mundo y de pensar el mundo para los miembros de la sociedad del futuro. Estamos obligados a asumir tal responsabilidad no por los principios éticos, legales, sino que tiene que ver más bien con el principio de responsabilidad y compromiso social. La escasez de agua es una realidad universal, frente a este panorama buscamos pensar algunas soluciones que reconozcan el valor vital que tiene para la vida humana y para llevar un estilo de vida que llevan las sociedades contemporáneas. Reconocer esta cuestión implica cambios en el manejo del recurso, transformaciones en su reconocimiento para pasar de ser considerada una mercancía como un bien común.

La idea de la reutilización de los recursos hídricos se funda en los principios de la escasez y de la optimización de los beneficios en lugar del aspecto sostenible comprometido con las generaciones futuras. Para ello hace falta un fuerte apoyo político, económico e institucional por parte del Estado local que posibilite además ejercer influencia para promover otras formas de regulación y manejo del agua, que eventualmente se traducirán en otras oportunidades de reutilización del recurso. Esto presenta una cierta importancia pues estaríamos modificando las formas propias de gestionar nuestros recursos hídricos y, con ello, influyendo directamente en la configuración espacial de nuestro territorio.



Las empresas dependen del incremento del consumo para generar beneficios y, por lo tanto, estarán más dispuestas a invertir en lo que les asegure ganancias rápidas antes que para su conservación. Poder abastecer de agua a todas las personas es un compromiso social que está fuera de la esfera de lo que podría considerarse un negocio atractivo para la inversión privada, y este tipo de acciones está en perfecta concordancia en la lógica del libre mercado en el que los intereses del capital tienen prioridad por sobre los derechos de los ciudadanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZÁN, R. Evaluación de la calidad del agua, nivel de eutroficación y su consecuencia en el embalse Los Molinos (Córdoba). 2006, 290 p. Tesis (Magíster) - Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 2006.

CALCAGNO, A. T. Evaluación de impacto ambiental. Proyecto Programa Nacional de agua potable y alcantarillado cloacal. Almafuerte, Tomo I, p.2-75, 1996.

CHIN, D. Water quality engineering in natural systems. Hoboken, New Jersey. John Wiley y Sons Ed., 2013.

LEDESMA, C. et al. Calidad del agua en el embalse Río Tercero (Argentina) utilizando sistemas de información geográfica y modelos lineales de regression. Revista Ambiente & Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science. Vol. 8, No.2, p. 67-76, 2013.

LEVY, D. Predicting the effects of hypersalinity on evaporation rate and water quality in surface impoundments. Proceedings Tailings and Mine Waste. Keystone, Colorado, P. 385-394, 2012

MARIAZZI, A. et al. Impact of a nuclear power plant on water quality of River Tercero reservoir (Córdoba, Argentina). Hydrobiology Vol. 246, p.129-140, 1992.

MAZZOTTI, F.J., et al. American crocodile (*Crocodylus acutus*) in Florida: Recommendations for endangered species recovery and ecosystem restoration. J. Herpetol. Vol. 41, p. 122- 132, 2007.

SCHULZ, C. Endangered, threatened and special concerned (ETS) Species survey report. MillCreek Environment. Virginia, 2008.

STALETOVICH, J. Turkey Point canals may be too salty for nesting crocs. Miami Herald, October 29, 2015.

USNRC - UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION. Location of projected new nuclear power reactors, 2012.

-Applicants Environmental Report- Operating License Renewal Stage. Turkey Point Units 3 & 4. Florida Power & Light Company Docket Nos. 50-250 and 50-251 Revision 1, 2011/2012.

VASILACHIS, I. Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa, Barcelona, 2006.

WARREN, K. Service proposes reclassifying the West Indian manatee, including Florida and Antellian subspecies, from endangered to threatened - protections won't change - NWX-FWS (US). 07-01-16. North Florida Ecological Services Office, 2016.

WILLIAMS, G.; TOMASKO, D. A simple quantitative model to estimate consumptive evaporation impacts of discharged cooling water with minimal data requirements. Energy and Environmt, No. 20 Vol. 7. p. 1155-1162, 2009.