

## El Desastre Ambiental

La contaminación del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter  
Las características del ecosistema del Santuario

El Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter es un ecosistema sumamente dinámico conocido como humedal y equivalente a un ambiente intermedio entre aquellos permanentemente inundados (lagos o mares) y aquellos normalmente secos. Fue creado por el Gobierno de Chile en 1981 y, debido a la rica diversidad de flora y fauna que en él habita, designado como el primer sitio chileno bajo la protección internacional de la Convención RAMSAR para la conservación y uso racional de humedales y sus recursos. Muy próximo al mar, el Santuario tiene una superficie de 4.877 ha. y se emplaza en el cauce del río Cruces, uno de los afluentes de la cuenca hidrográfica del río Valdivia, compuesta por una red fluvial de unos 250 km. en torno a la turística ciudad de Valdivia, en la X Región de los Lagos en el sur de Chile.

Así, el Santuario tiene características estuariales propias de una zona costera donde las aguas saladas se mezclan con el agua dulce de los ríos y su formación está ligada al terremoto y maremoto de 1960 que provocó el hundimiento e inundación de grandes extensiones de terrenos aledanos al río Cruces. Este aumento abrupto de la superficie de agua hace que las aguas del río Cruces y las sustancias que ella contiene fluyan más lentamente a todo lo largo del humedal y cambia sustancialmente su comportamiento hidrológico respecto del río, aguas arriba del Santuario. Además, la conexión obligatoria de este sistema hidrológico con el cuerpo de aguas del estuario del río Valdivia y en consecuencia, con los regímenes oceánicos de mareas hace que la velocidad de escurrimiento de las aguas en el Santuario no sea constante y dependa fuertemente de las mareas. Esto significa, por ejemplo, que el aumento de la marea oceánica empuja el cuerpo de aguas del río Valdivia y éste a su vez aminora más el flujo de aguas en el Santuario. En ocasiones, ello provoca la casi detención del flujo de aguas en el humedal.

Durante más de cuarenta años, este mecanismo geofísico permitió que el aporte de nutrientes al humedal, por un lado, y la eliminación de desechos disueltos en el agua y vertidos en última instancia al río Valdivia, por otro, alcanzaran un estado estacionario, el cual, a su vez, permitió que el nuevo humedal fuera gradualmente colonizado por plantas acuáticas y vegetación emergente que dieron lugar a diferentes tipos de hábitat para un gran número de especies de flora y fauna, en especial, avifauna. (Ver Guía de los humedales del río Cruces, Cea Ediciones, 2003)

Hasta antes del actual desastre ambiental, la especie de vegetación acuática predominante en el Santuario era el luchecillo (*Egeria densa*), el entonces sustento trófico de una variedad de especies herbívoras, entre ellas el emblemático cisne de cuello negro (*Cygnus Melancorypha*), las taguas (*Fulica rufifrons*, *Fulica leucoptera* y *Fulica armillata*), las taguaitas (*Gallinula melanops*), los coipos (*Myocastor coipus*) y las carpas (*Cyprinus carpio*). El hoy desaparecido, cisne de cuello negro experimentó entre 1987 y 2003 un notable incremento pues el Santuario llegó a brindar refugio y abundante alimento a una población de aproximadamente 5000 a 6000 aves. Tan particular fue el equilibrio de este ecosistema que en él se mantenía la población de cisnes de cuello negro más reproductiva y estable del país y el mundo entero.

La importancia del humedal a ojos de la comunidad internacional era en efecto muy grande. Su inclusión en el Directorio Ramsar de Humedales de Importancia Internacional se debió precisamente a que representaba un refugio para las especies en peligro de extinción (entre ellas la nutria (*Lontra provocax*), el cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) y el ibis de cara blanca (*Pegadis chihi*), aquellas vulnerables (como el cisne de cuello negro y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y las raras (como la garza mora (*Ardea cocoi*)). Por otra parte, el humedal se encuentra dentro de la zona geográfica conocida como Ecorregión Valdiviana y considerada zona prioritaria para la conservación de la biodiversidad tanto a nivel nacional como internacional.

Cabe destacar, por último, que después de su formación en 1960, el ecosistema del Santuario no se mantuvo aislado del impacto antropogénico sino que evolucionó durante cuarenta años en interacción con las múltiples actividades humanas de la cuenca. Así, de modo directo e indirecto, tanto la agricultura, la ganadería, la silvicultura como la vida de las ciudades que lo rodean (particularmente sus aguas cloacales) no dejaron nunca de verter al cuerpo de aguas del Santuario nutrientes, plaguicidas y materias sintéticas propias de cada actividad. Pese a que muchas de estas sustancias presentaban un potencial tóxico, el ecosistema del humedal las supo tolerar y mantuvo un equilibrio.

Lo anterior no sólo significa que, hasta antes del desastre y durante cuarenta años, el humedal tuvo y demostró una sólida capacidad de utilizar biológicamente las sustancias vertidas al humedal, arrastrar los nutrientes y transportar los desechos hacia el río Valdivia, sino también que esta capacidad era justamente lo que permitía la diversidad de vida en el Santuario. Y las presiones a las que estuvo sometido no fueron pocas: las variaciones estacionales de radiación solar (en particular radiación ultravioleta), la influencia del fenómeno del Niño sobre el régimen de lluvias y el aumento sostenido de la actividad antropogénica. En términos ingenieriles, ello significa que el Santuario es un sistema que demostró ser tolerante a fallas. El desastre ambiental

Sin embargo, en mayo de 2004, a menos de 4 meses del inicio de la entrada en operación de la Planta de Celulosa Valdivia, propiedad de CELCO, se comenzó a hacer evidente que el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter era víctima de uno de los desastres ecológicos más emblemáticos de la historia reciente del país. La señal más

importante del desastre fue dada justamente por la muerte y migración masiva de las aves más emblemáticas del Santuario: los cisnes de cuello negro. Del promedio aproximado de 5.000 individuos que existieron en el Santuario en el año 2003, según datos de la UACH, a marzo de 2005, sólo quedaban 160 y las muertes registradas alcanzan a 350. Esta cifra excluye a los individuos que pueden haber muerto en las zonas de poca accesibilidad del santuario (80% del humedal), por lo que el total de muertes aumentará a al menos a 1000. El fenómeno causó alarma pública nacional y detonó la emergencia en la ciudad de Valdivia de un movimiento ciudadano sin precedentes que exigió explicaciones y medidas preventivas de un grado mayor.

Ante las exigencias de la ciudadanía organizada y las pruebas del desastre que ésta había reunido, para mejor decidir y resolver la CONAMA encargó a la Universidad Austral de Chile (UACH), en noviembre de 2004, el "Estudio sobre origen y mortalidad y disminución poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter en la provincia de Valdivia". El propósito del estudio era a) aclarar las causas de la muerte y migración de los cisnes de cuello negro del Santuario Carlos Anwandter, b) investigar la composición física, química y biológica de las aguas del Santuario del Río Cruces en las dimensiones temporal y espacial y c) investigar el origen de los cambios experimentados por el humedal (como sistema ecológico) y que originaron la muerte y migración de los cisnes. Cabe destacar que la naturaleza de la investigación realizada por la UACH fue única en su clase debido a la gran cantidad de destacados especialistas e investigadores universitarios que en ella participaron y el intenso trabajo de muestreo y análisis realizado en un período de 5 meses.

Según las conclusiones del estudio de la UACH, los cisnes migraron y murieron por falta de alimento e intoxicación y su causa principal fue la disminución abrupta de la disponibilidad de su alimento principal, el lucheillo, así como el aumento episódico de metales pesados como Hierro y Aluminio en los sedimentos del Santuario. El aumento del Hierro en la columna de agua causó la precipitación del metal en la superficie de las plantas, lo que interfirió en su proceso de fotosíntesis y finalmente causó su muerte. A través de la cadena alimentaria, el metal fue traspasado a los cisnes y contribuyó a su intoxicación pues en los órganos de individuos muertos se encontraron cantidades significativas del metal.

Las recientes fluctuaciones poblacionales en el número de cisnes que habitaban el Santuario presentan un patrón completamente diferente de aquellas ocurridas de manera natural durante más de cuarenta años. Puesto que el único factor antropogénico en el período en que se produjo el desastre ecológico fue el proceso industrial de fabricación de celulosa, que entró en operaciones en febrero de 2004, el equipo de científicos de la UACH decidió analizar la calidad de los efluentes vertidos por la planta de CELCO. El análisis que hace el estudio de la UACH de la calidad del agua en todos sus parámetros físico-químicos en varios lugares en la cuenca del Santuario, aguas arriba y aguas abajo de la descarga de la Planta de CELCO (con datos propios y de aquellos publicados por la empresa), constata que junto a sustancias autorizadas por la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) de 1998 que aprobará la construcción y puesta en marcha de la planta, dicha industria también ha vertido al Río Cruces sustancias no autorizadas por la RCA que incluyen Sulfatos, Cloratos y Aluminio, el cual causó la precipitación de Hierro soluble, el metal pesado responsable de la muerte del lucheillo y los cisnes de cuello negro.

Por otra parte, los análisis de agua y sedimento aguas arriba y abajo de la planta, realizados por CELCO (para el agua) y la UACH (para sedimentos), revelaron un aumento de más de 1000% y 2000% en el nivel de AOX (en el agua, de 2,83 ug/l a 20 ug/l y en sedimento, de 10,85 ug/Kg a 232 ug/Kg). Los AOX (o Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles) son un conjunto de compuestos que incluyen sustancias muy tóxicas y bioacumulables (cuya cantidad va aumentando mientras se traspasa de un organismo a otro en la cadena alimentaria) como las dioxinas, los furanos y los organoclorados causantes probadas de graves daños a la salud como el cáncer y mutaciones genéticas que afectan los sistemas inmunológico, reproductivo y nervioso. En consecuencia, su acumulación sostenida en las aguas y sedimentos del Santuario es un claro indicio de la concentración de tales sustancias tóxicas cuya medición no está contemplada en las normas de agua de Chile y que en algún momento llegarán al cuerpo de los habitantes de las zonas aledañas (Ver Efectos en la salud humana).

El estudio de la UACH concluye que existe una limitación estructural de base para que una planta industrial con las características y magnitud de la planta de CELCO vierta sus desechos a este ecosistema estuarial, pues su capacidad de carga se habrá visto rápidamente superada. Ello implica que el régimen hidrodinámico de flujos del humedal y la magnitud de las descargas diarias realizadas por la planta de CELCO son incompatibles con la conservación del Santuario. Así, el desastre confirma que la masa (cargas o kilogramos) de las sustancias en solución y particuladas que la Planta de CELCO vierte con y sin autorización al ecosistema (como el Hierro, el Aluminio y AOX, entre otros), sobrepasa la capacidad física del Santuario para transportarlas hacia el Río Valdivia.

Esta última conclusión nos lleva al problema de fondo que explica el desastre ambiental ocurrido: la aprobación e instalación de la Planta sin la previa existencia de un modelo analítico de trabajo que permita comprender la dinámica del ecosistema del Santuario del Río Cruces tanto en sus dimensiones biológicas, físicas, químicas como en su significado para la actividad humana, en su dimensión productiva y social. La responsabilidad de CELCO en la contaminación

Para los dueños y gerentes de la empresa CELCO, el objetivo de lucro ha primado por sobre los compromisos

ambientales adquiridos con el Estado de Chile y sus ciudadanos. Para no detener la planta y así acumular más utilidades, CELCO ha faltado gravemente a sus responsabilidades legales con el Estado y la comunidad. Ha ocultado a las autoridades información crucial para el resguardo de la salud de los habitantes de Valdivia y sus alrededores y, a todas luces, infringiendo leyes y normas ambientales, sanitarias y municipales de Chile.

Las infracciones de CELCO han sido muchas y básicamente consisten en haber: \* construido una planta diferente y mucho mayor que la autorizada en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que diera luz verde al proyecto en 1998;

\* faltado, en los días peak de producción, al cumplimiento de dos condiciones esenciales de la RCA consistentes en: - aplicar a cabalidad el tratamiento terciario de sus RILES (residuos industriales líquidos) para que el agua que llegara al río estuviera depurada de las sustancias tóxicas que se derivan del proceso Kraft de producción de celulosa blanqueada con dióxido de cloro;

- o realizar monitoreos biológicos de especies clave (como el luchecillo) que permitirían alertar a tiempo cualquier impacto ambiental no previsto. \* superado reiteradamente los niveles máximos permitidos en la RCA en cuanto a los compuestos descargados al río o así como los parámetros con que debían cumplir las descargas; y

\* mentido y ocultado información a las autoridades particularmente respecto de la presencia de peligrosos compuestos y metales pesados "específicamente el Sulfato de Aluminio" en el efluente de la planta. La construcción de una planta con una capacidad mucho mayor a la autorizada no sólo tuvo por objeto generar mayores utilidades para la empresa sino también ocultar la mayor cantidad de contaminación que resultaría de este aumento de la producción. Así fue, por ejemplo, como, además de construir una laguna de emergencia (destinada a mantener los RILES antes de enviarlos a las distintas etapas de tratamiento) dos veces mayor a lo estipulado en el proyecto aprobado, CELCO construyó y utilizó un ducto no declarado (o clandestino) por el cual evacuó sus desechos al río y usó, sin autorización del servicio gubernamental competente, aguas de pozos profundos para diluir sus RILES. Esta última medida constituye una evidente manipulación intencionada de la concentración de contaminantes (relación entre contaminantes y volumen total de la descarga) en los RILES para cumplir con los niveles máximos contemplados en la RCA.

Se dice que la obligación de CELCO de someter los desechos de su planta de celulosa a un "tratamiento terciario" (equivalente a una limpieza o depuración de alta tecnología) fue una de las condiciones clave de la RCA pues era el principal argumento para defender la instalación de una planta de esta magnitud en un ecosistema de la fragilidad del humedal del río Cruces. Este tratamiento consiste en un procesamiento químico de los residuos líquidos mediante la aplicación de Sulfato de Aluminio, el cual actúa como elemento precipitador y aglutinante al hacer precipitar las sustancias de las que se desea depurar el agua que se volverá a verter al medio ambiente. Los incumplimientos respecto del adecuado funcionamiento de este tratamiento muestran ante todo la clara indiferencia de CELCO ante el riesgo que sus actividades implican para la salud de las personas y del medio ambiente. En efecto, las fallas no declaradas del tratamiento terciario no sólo implicaron que los RILES no se limpiaran como previsto y fueran a dar al río mucho más impuros que lo declarado, sino que incluyeran además un nuevo elemento: el Aluminio. Se trata de un elemento altamente contaminante que las plantas europeas más modernas del mundo "a semejanza de las cuales se construyó la Planta de CELCO" procesan dentro de la industria. Con esta infracción, CELCO ha puesto en juego la credibilidad de la empresa pero también la del gobierno que avaló los términos de la promoción del proyecto industrial: ¿de qué nos sirve contar con la tecnología más moderna del mundo si su operación responde a políticas y decisiones cuya ética no está a la altura de su modernidad tecnológica!

La frecuencia y envergadura de la superación de las concentraciones máximas permitidas por la RCA para los parámetros de los RILES hablan por sí solas. Al inicio de las operaciones de la planta, se registran superaciones en: 100% de las mediciones diarias de Fósforo total, 59% del mes para la temperatura, 57% de las mediciones de Ácidos resinosos (y, sólo en el mes de agosto, el nivel máximo del compuesto es superado 270 veces), de más de al menos seis veces en el Nitrógeno total, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y los cloratos (cuyas superaciones indican deficiencias en el funcionamiento del tratamiento secundario y terciario de los RILES); de los Sólidos Suspendidos Totales (SST), también en hasta seis veces y media lo autorizado y en la conductividad eléctrica, cuya medición es crítica pues permite detectar compuestos contaminantes propios de la producción de celulosa, tales como Sodio y Cloratos. Sin embargo, estas infracciones se ven agravadas por el hecho de que CELCO conociera siempre con antelación el momento y el lugar en que se realizaban los muestreos, lo que les habría permitido adecuar las descargas para obtener resultados que les fueran más favorables y que esta infracción pudo ser aún mayor que lo que indican sus informes.

Por último, en términos de daño ecológico y el riesgo que éste implica para la salud humana, el ocultamiento de información decisiva para prevenir y proteger a la población constituye probablemente una de las más graves infracciones de CELCO. Ya mencionamos que esta empresa no sólo infringió la legislación nacional al hacer uso de fuentes de agua subterráneas para diluir su efluente, sino mintió intencionadamente a las autoridades, al declarar que no utilizaba agua para este tipo de fines. Pues resultó que la mentira a la autoridad no fue un hecho aislado. Se repitió, aumentando enormemente el riesgo que tal mentira implica para la salud de las personas, en relación con metales

pesados, como el Aluminio, que se encuentra en el origen de la muerte de los cisnes de cuello negro y su sustento alimentario, el lucheillo. Aunque tanto el Aluminio como los Sulfatos, los Cloruros y el Manganeso son compuestos que nunca fueron declarados por CELCO como parte del proceso de producción y descarga al río ni, en consecuencia, evaluados en la RCA que autoriz<sup>3</sup> la planta, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) detect<sup>3</sup> en mediciones de 24 horas continuas realizadas a fines de diciembre de 2004, una descarga de 470 kg diarios de Aluminio en los RILES de la Planta.

Ratificando las sospechas de la ciudadan<sup>3</sup>a organizada, muy al inicio de la gran cat<sup>3</sup>strofe (mayo 2004), el Informe Final del estudio de la UACH encargado por CONAMA concluye en abril de 2005 que las descargas de la Planta bastan para explicar los cambios registrados en la calidad de las aguas del Río Cruces y del Santuario durante el a<sup>3</sup>o 2004. Las pruebas de *“eventos t<sup>3</sup>xicos en las aguas del Santuario provienen de monitoreos realizados por la propia empresa responsable de la contaminaci<sup>3</sup>n y se atribuyen a que la principal medida precautoria de la contaminaci<sup>3</sup>n *“el tratamiento terciario de los RILES de la planta” no funcion<sup>3</sup>. <sup>3</sup>mo es posible que, estando informada gracias a su sistema de monitoreo del impacto que generaba, CELCO no haya tomado medida alguna para detenerlo ni informado de ello a la autoridad! La ausencia de medidas que detuvieran el da<sup>3</sup>o y de informe de estos eventos contaminantes a las autoridades, no puede atribuirse sino a la absoluta indiferencia de CELCO ante el da<sup>3</sup>o causado al medio ambiente y el riesgo que <sup>3</sup>ste implica para la salud de los ciudadanos que residen en torno al Santuario.**

Seguir leyendo:

- \* Los efectos en la salud humana
- \* El impacto en la econom<sup>3</sup>a regional