

REFLEXIONES ÉTICAS SOBRE LA LABOR DEL INGENIERO

Patricia Gambino ✧

La ingeniería consiste en la aplicación de los recursos que proporciona la ciencia y la técnica en el control de las fuerzas de la naturaleza, para ponerlas al servicio del ser humano.

Hasta no hace mucho tiempo consideraba que este epígrafe contenía una definición adecuada –o aún correcta– de mi profesión. Hoy creo que puede encerrar una gran soberbia. Sin duda estamos en condiciones de controlar un proceso constructivo, pero la naturaleza nos ha enseñado, a veces dolorosamente, simplemente siguiendo su curso, que el control al que llegamos está definitivamente acotado a algunas regularidades que conocemos y que el servicio que recibe el ser humano suele venir acompañado de muchos perjuicios, que ni siquiera son considerados. Y no me refiero a consecuencias imposibles de predecir por falta de conocimiento, aun cuando estas también pueden estar presentes.

Como ingenieros somos siempre el “brazo ejecutor”, respondemos a una empresa, nacional o privada: diseñamos, construimos. En este sentido, parte del artículo 3º de nuestro Código de ética profesional (Decreto – Ley N°: 20.446/57) dice:

Se consideran contrarios a la ética, los siguientes actos:

1º Para con la profesión:

- a) Realizar actividades profesionales que directamente signifiquen perjuicio para los intereses de orden público.
- b) Ejecutar de mala fe actos reñidos con la buena técnica o incurrir en omisiones culposas, aún cuando sea en cumplimiento de órdenes del superior jerárquico.

A partir de aquí, me han surgido cuestionamientos tales como: ¿nos preguntamos, efectiva y concientemente cuáles son los intereses que debemos resguardar? ¿Definimos qué entendemos por intereses?, ¿discutimos racionalmente al respecto?, ¿nos preocupamos en analizar los impactos, de diversa índole, que provocarán nuestras obras? O nos limitamos a ser el citado “brazo ejecutor”. Este es el planteo del presente escrito, y a su desarrollo me abocaré a continuación.

Para el análisis he seleccionado el caso de la represa de Yacyretá, una de las denominadas “grandes obras” de la ingeniería. Ella nace como un proyecto binacional con el propósito de proveer energía eléctrica a las Repúblicas de Paraguay y Argentina, y se constituye en una de las obras públicas más grandes de Latinoamérica. Partiendo de un costo previsto en ochocientos millones de dólares, la inversión real ascendió a los diez mil millones. Desde el inicio de su construcción hasta que comenzó a producir energía en 1994, transcurrieron trece años. La diferencia entre lo que debió gastarse y lo que en realidad se gastó (además de otras peculiaridades) le valió el calificativo de “monumento a la corrupción”. Si bien es este un tema ético, y por cierto muy candente en nuestros días, no es a él al que deseo referirme, sino a otro por el cual también recibió un calificativo: el de “monumento a la imprevisión”.

✧ Patricia Gambino es Ingeniera Civil y alumna de la Maestría en Metodología de la Investigación Científica de la Universidad Nacional de Lanús.

Voy a comenzar por explicar brevemente cuál es la función y en qué consiste una obra de esta naturaleza. La función de una represa hidroeléctrica es proporcionar la energía necesaria a vastas regiones, prevenir contra las inundaciones de tierras fértiles y garantizar el suministro de aguas para regadío. Ésta, colateralmente, suele favorecer el nacimiento de áreas para el turismo local.

Existen lugares en donde el clima y el relieve permiten que las turbinas sean movidas por el agua contenida en lagos naturales o artificiales. Estas turbinas se conectan a generadores que transforman el movimiento en electricidad. Los lagos artificiales se forman con represas (también denominadas “presas”) construidas con rocas o piedras, y si son de mayor envergadura, con hormigón armado. La energía eléctrica es conveniente, frente a otras formas de energía, porque no produce residuos y es fácil de conducir por medio de cables y alambres.

En este sentido, considero que podría resumirse así el mensaje que recibí cuando estudiaba el tema:

La energía obtenida de las represas es un recurso renovable y es limpia (porque no contamina), la única desventaja que tiene (al decir de un profesor que tuve) es que está donde “Tata Dios” la puso.

Sin embargo, la realidad me ha mostrado que este discurso estaba incompleto porque:

- el lago que forma el embalse de Yacyretá tiene una superficie de mil seiscientos kilómetros cuadrados. Tierras fértiles y selvas de incalculable valor quedaron definitivamente anegadas. Una sola de esas hectáreas albergaba una biodiversidad tan rica, que representa la casi totalidad de la que es posible encontrar en toda Inglaterra.
- Cincuentamil argentinos y paraguayos debieron reubicarse y se vieron privados de sus fuentes de recursos naturales.
- Pese a las promesas, los riesgos de inundación no han cesado y diversas especies ictícolas, de gran valor para la economía de la zona, corren serio peligro de extinción. Las escalas de peces propuestas para la represa como una “*solución técnica*” a las migraciones no dieron los resultados esperados: de los cuatro ascensores proyectados se construyeron dos, de los que funciona sólo uno.
- Las tareas de rescate de fauna con motivo del llenado del lago no sólo se llevaron adelante en forma improvisada sino que, por esa razón, es probable que deriven en impactos secundarios en áreas naturales que no estaban afectadas directamente.
- En las represas, en general, la evaporación causa pérdidas que pueden alcanzar el 20% del agua embalsada. Esta enorme cantidad de vapor de agua en el aire puede provocar cambios climáticos locales de envergadura.
- En el cause medio del río, el lento fluir de las aguas arrastra aluviones ricos en materia orgánica usados secularmente para fertilizar los valles. Las represas interrumpen ese flujo y retienen los sedimentos.
- Los deltas son especialmente ricos en sedimentos y poseen un alto valor ecológico, ya que impiden la entrada de las aguas saladas del mar. Cuando la sedimentación cesa, el delta retrocede y las zonas adyacentes se salinizan.

- Los sedimentos quedan retenidos en el fondo de la represa formando enormes fondos de cieno y barro que emergen en épocas de sequía, favoreciendo la transmisión de enfermedades y reteniendo contaminantes químicos y orgánicos.
- El curso posterior del río se ve afectado por la falta de sedimentos, esto provoca que el flujo de agua sea mucho más brusco y que despoje al lecho del río de su efecto amortiguador, con ello se aceleran los procesos de erosión.

Con lo expresado se evidencian los múltiples “no considerados”, a pesar del ejemplo que nos daba la represa de Asuán en Egipto, inaugurada en 1971. Esta represa, que produce la mitad de energía que se consume en Egipto, por un lado terminó con las temidas crecidas del Nilo, y su lago artificial incrementó un 30% las superficies regadas. En tanto, que por otro, privó del famoso limo que aguas abajo el río dejaba en sus márgenes, cuando estas se retiraban después de las grandes lluvias e inundaciones. Además, provocó que el delta retrocediera varios kilómetros, permitiendo que las aguas saladas del Mediterráneo penetran tierra adentro. Esto ocasionó perjuicios para la agricultura y la salud; por ejemplo la esquistosomiasis -enfermedad producida por un parásito que se multiplica en aguas tibias embalsadas- ha hecho su aparición en los alrededores de la represa.

El daño arqueológico producido, pudo haber sido mayor si las Naciones Unidas, por medio de la UNESCO no se imponían y lograran trasladar El gran Templo de Abu Simbel y el pequeño de la Reina Nefertari a una zona más alta. Ubicados a 240 kilómetros de Asuán, tuvieron que utilizar un compuesto de resinas sintéticas para el amalgamamiento de la frágil piedra arenisca. Como obra ingenieril, fue y es considerada estupenda, pero la esencia arqueológica y el espíritu de sus creadores fue mancillado y predominó el interés económico antes que el respeto a la obra ancestral y arquitectónica, aunque fue declarada Patrimonio de la Humanidad.¹

Elegí este ejemplo porque en él aparecen muy claros los aspectos que admitirían una discusión ética en situaciones futuras, pero bien pude tomar otros, entre los cuales mencionaré algunos: el caso de las autopistas, que proliferan en las últimas décadas, como si su necesidad fuera imperiosa para una muchedumbre, concentrada en una pequeña porción de país, que necesita recorrer diariamente grandes distancias, para llegar a tiempo a las múltiples obligaciones y de esta manera poder cumplir con más obligaciones. Estaría en deuda con mi profesora de “Planeamiento y Urbanismo” si no reconociera que en este aspecto sí trató de concientizarnos, mostrándonos que las autopistas son verdaderas barreras arquitectónicas, además de la polución y el ruido que acarrear, y de las “inevitables” expropiaciones. Para comprender esto analizamos cómo dividen los ferrocarriles -que también son barreras arquitectónicas- a los pueblos, sin embargo cada vez hay más autopistas. También podría haber hablado del gasoducto Norandino, que atraviesa la selva de Yungas en Salta, donde la comunidad indígena colla de Tinkunaku ve amenazado su espacio; o de las centrales nucleares que requieren una obra civil de características especiales para aislar el reactor del exterior.

Queda claro entonces que los ingenieros somos responsables, mejor dicho corresponsables pues no hay obras sin empresas decididas a llevarlas a cabo, y menos aún, sin inversión de capitales. También, a juzgar por los hechos, todas las preguntas formuladas en la primera parte de este trabajo, deben recibir un no por respuesta.

¹ Gillari, A., *Ambiente Ecológico* www, <http://ambiente-ecologico.com/revist28/editor28.htm>, 18/10/98.

No cabe echarnos culpas, sino aprender de los errores; actualmente se multiplican planteos que no se hacían cuando yo estudiaba. Es importante destacar que algunas medidas se están tomando en ciertas Universidades que incorporan el tema ecológico y ambiental a sus planes de estudio. Sin embargo, es mi impresión, que todavía no se advierte en ellos, adecuadamente, el problema ético.

Siento pesar por haber tenido que esperar tantos años para aprender y hablar con un poco de fundamento sobre ética, algo tan necesario en los días que corren. Con justicia pueden decirme que como persona libre pude haberme ocupado antes, y es verdad; pero también es verdad que elegir una profesión es acercarse a algunos temas y alejarse de muchos otros. Y determinados temas, como la ética, siempre deberían estar presentes, pero no siempre es así, en otras palabras me parece que hay conceptos y problemas filosóficos que deben ser tratados en todas las carreras de grado.

Como desarrollo una labor docente quiero compartir con el lector la siguiente cita, que nos permita reflexionar sobre la educación que recibimos y sobre la que reciben quienes son hoy nuestros alumnos:

Nuestros contemporáneos experimentan una sensación de vértigo al verse ante el dilema de la mundialización, cuyas manifestaciones ven y a veces sufren, y su búsqueda de raíces, referencias y pertenencias.

La educación debe afrontar este problema porque se sitúa más que nunca en la perspectiva del nacimiento doloroso de una sociedad mundial, en el núcleo del desarrollo de las personas y las comunidades. La educación tiene la misión de permitir a todos sin excepción hacer fructificar todos sus talentos y todas sus capacidades de creación, lo que implica que cada uno pueda responsabilizarse de sí mismo y realizar su proyecto personal.

Esta finalidad va más allá de todas las demás. Su realización larga y difícil, será una contribución esencial a la búsqueda de un mundo más viable y más justo [...] este informe se redacta en un momento en que la humanidad duda entre acompañar una evolución que no se puede controlar o resignarse, ante tanta infelicidad causada por la guerra, la criminalidad y el subdesarrollo. Ofrecámosle otro camino.

Todo convida entonces a revalorizar los aspectos éticos y culturales de la educación, y para ello dar a cada uno los medios de comprender al otro en su particularidad y comprender el mundo en su curso caótico hacia una cierta unidad. Pero hace falta además comenzar por comprenderse a sí mismo en esta suerte de viaje interior jalonado por el conocimiento, la meditación y el ejercicio de la autocrítica.²

Entiendo que el mundo occidental está atravesando una grave crisis, que no puede dejar de afectarnos a la mayoría de los que integramos la “aldea planetaria”³. Sin embargo, por ser una persona optimista - que no es lo mismo que inocente o necia- y creer que el pesimismo lo único que hace es ayudar a los malos tiempos, considero que es nuestro deber (en el auténtico sentido kantiano) no asumir esta época como insuperable, porque sería ir en perjuicio nuestro y de las generaciones venideras.

Hoy el discurso argumentativo puede ser una posible vía de superación de conflictos, informémonos, aprendamos, preparémonos para poder participar en futuros

² Jacques Delors y otros, *La educación encierra un tesoro*, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación del siglo XXI, Madrid, Santillana, 1996.

³ Expresión tomada del informe para la UNESCO, op. cit.

debates en el aspecto que nos corresponda. Una obra no puede erigirse en “realidad” si no hay ingenieros civiles dispuestos a hacer su trabajo. No somos, pues, sólo “brazos ejecutores”, ya que aunque otros sean indispensables, nos cabe mucha más responsabilidad que esa.

Sugiero entonces que podría reemplazarse en el texto transcrito del Código de Ética profesional la palabra “intereses” por “derechos”, y de esta manera se abriría el paso a debates antes no considerado. Correspondería a partir de aquí, y a través de una labor interdisciplinaria, definir que entendemos por “derechos”, y qué por “violarlos” o “vulnerarlos”. Podría incluirse también como acto profesional contrario a la ética a todo aquel que se oponga al bien común. Puede suponerse que lo que he expresado es tan obvio que resulta innecesaria su explicitación, pero estoy convencida de que muchas cosas son como son, precisamente porque se dan por supuestas, y no todos “suponemos” de la misma manera.

Estaríamos entonces un paso adelante de cómo hoy estamos. Digo solamente un paso adelante, por una parte, porque un código de ética se aplica a un grupo de personas pertenecientes a una profesión que están obligados a ajustar su actuación a las normas de ética por él establecido, y que define, serán juzgados por profesionales de la misma especialidad los actos contrarios a ellas, que se promuevan por consulta, por denuncia de la parte interesada, o de oficio por el Colegio Profesional. Sin embargo, los problemas que puedan acarrear las obras exceden a los profesionales, y por lo tanto todos los hombres, deberíamos asumir que entre nuestras obligaciones se encuentran la preservación del común patrimonio cultural y natural, como también, la defensa del medio ambiente, la flora y la fauna de todo el Universo.

Si aceptamos lo dicho, nos respetamos a pesar de las diferencias; si además nos respetamos más allá de las fronteras, aún mejor. Esto significa asumir que ante un conflicto todos tenemos los mismos derechos, y por lo tanto, la responsabilidad de buscar su solución a través del discurso argumentativo entre los sectores en él involucrados.

En el desarrollo del Universo la vida del hombre, desde sus comienzos hasta nuestros días, sólo representa un instante. Quizás ha transcurrido muy poco tiempo y nos falte mucho por aprender para poder comenzar a superar esta especie de adolescencia, caracterizada por la autosuficiencia y la soberbia, y llegar a ser adultos - en realidad es más correcto decir “jóvenes”- para seguir aprendiendo, desde otra postura, que todo tiene un sentido aunque no estemos en condiciones de explicarlo.

BIBLIOGRAFIA

VITA-FINZI, C., *La energía, ¿cómo se obtiene y cómo se utiliza*,. Bogotá, Norma, 1991.

LUCCHINI, A., *Historia de la Ingeniería Argentina*, Buenos Aires, Centro Argentino de Ingenieros, 1981.

“Cuenca del Plata. Una integración incompleta”, en *Vida Silvestre*, N°:57, Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre, marzo/abril 1987.

DELORS, J y otros, *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación del siglo XXI*, Madrid, Santillana, 1996.

GILLARI, A., *Ambiente Ecológico*, [www: ambienteecologico.com/revist28/editor28.htm](http://www.ambienteecologico.com/revist28/editor28.htm), 18/10/98.

“Aguas cautivas” en *Enciclopedia visual de la ecología*, Buenos Aires, Clarín AGEA/Cases i Associats, S.A., 1996.