

CARACTERIZACION PROFESIONAL DEL INGENIERO

Por CARLOS FERNANDEZ CASADO,
Ingeniero de Caminos.

El presente artículo corresponde a la primera clase dada por el autor en el curso de Puentes de fábrica y hormigón armado de nuestra Escuela, del cual ha sido nombrado Profesor encargado. Además constituía, con ligeras variantes, el cuarto artículo de la serie "Construcción, de proyecto y cálculo", que de este modo queda ahora terminada.

En el conjunto de profesiones, cada una se caracteriza por el sector de la realidad que abarca y por el modo de enfrentarse con las cosas correspondientes. Es evidente que el ingeniero ha de habérselas con el mundo físico, pero es menester aclarar qué actitud adopta ante él. Tratándose de tema tan concreto, vamos a abordarlo directamente, sumergiéndonos en la Naturaleza para salir a flote en un paisaje. En esta situación caben diversas actitudes, algunas de las cuales vamos a analizar, aunque forzando los hechos para destacarlas netamente.

Empezamos por la del contemplador en actitud receptiva, sin tomar partido ante el paisaje. Pura abstracción, es punto inicial para las demás actitudes y significa el hecho de estar abierto a la realidad que tiene delante. Si el contemplador es un artista, al quedar afectado por la belleza del paisaje, expresará su impresión en la obra de arte. Sin moverse del sitio puede traducir su emoción al poema, al dibujo o a la composición musical.

Del contemplar podemos pasar a apetecer lo que el paisaje nos ofrece; ascender a las crestas que nos desafían, recorrer todos sus itinerarios, ríos y caminos, valles y cuerdas, gustar de sus aguas y de los frutos de su vegetación, etc. Cotejar la geometría del paisaje en esfuerzo vital, sus longitudes en distancias recorridas paso a paso, la pendiente de sus laderas en esfuerzo ascensional mantenido, las cotas de sus picos en energía fisiológica gastada. Así, al contemplarlo nuevamente podemos abarcarlo en pertenencia de lo dominado por contacto directo, sintiéndonos a la vez dueños del paisaje y diluídos en él.

Si pasamos de esta relación directa, deportiva, a otra de tipo intelectual, el paisaje plantea cuestiones que incitan a desarrollar una teoría para explicarlas. El aspecto de sus montañas y valles llevará a una interpretación geológica del mismo; la distribución de poblados y caminos a una interpretación geográfica, etc. También puede aparecer el paisaje como un sistema de facilidades y dificultades y nuestra actitud ser la de insistir sobre las facilidades para aprove-

charnos de ellas. El río puede ser canal para navegación, o proporcionar su caudal para energía y riego. El bosque es madera utilizable y la montaña puede ofrecernos una cantera u ocultarnos una mina.

Cerrando la serie, tenemos en el otro extremo la actitud religiosa. El paisaje trasciende de su horizonte material. Su grandiosidad, su belleza, son vías que nos conducen al Creador de todo ello.

Si las intenciones de estas diversas actitudes se cumplen, obtendremos a través del acto correspondiente el fruto de nuestra relación con las cosas físicas. En cada uno de los casos, el actor se compromete según exponga, y en el mismo grado aumenta la responsabilidad de su acto. A su vez, el fruto adquiere independencia en razón de la exposición, lo que obliga al autor a tomar en cada caso las correspondientes seguridades previas.

Así, en las dos actitudes extremas, indiferencia o entrega total, nada se expone, son cuestiones de fuero interno. El artista se manifiesta en la obra de arte y queda sujeto a crítica, aunque como ésta no ha de basarse en normas absolutas, se considera desligado de ella. El deportista puede formalizar sus éxitos en marcas, pero para ostentarlas ha de sujetarse a determinados requisitos. El científico se compromete más y ha de afirmar su teoría para resistir la discusión de su validez. El técnico ha de asegurarse en firme, pues necesariamente tiene que introducir una modificación positiva en la realidad y la obra misma trae la respuesta. Si no ha juzgado bien, las cosas han de castigarle.

Todas las actitudes consideradas convergen y se potencian mutuamente en el ingeniero. Desde el primer momento queda afectado por la belleza del ambiente en que va a actuar. La llamada del paisaje se convierte en reto para quien forzosamente ha de aparecer como dominador, que ha de ir hasta las cosas mismas para quedar definitivamente vinculado a él a través de los frutos de su relación. Si ha de lograrlos, necesita saber hacer y este saber es una relación científica con lo que tiene entre manos. Por último, la intervención en mayor o menor escala en

el orden de lo creado le pone en relación directa con el Creador.

Antes de pasar adelante insistiremos en dos características de la profesión del ingeniero que han surgido en este análisis. La primera corresponde a la dimensión estética que aparece desde los comienzos de su actuación y está siempre en vivo durante el proyecto, ya que el paisaje es el fondo sobre el que se proyecta siempre la obra, imaginativamente, hasta que se realiza, y materialmente desde entonces, pues el ingeniero tiene el privilegio de incrustar su obra en el mismo ámbito que la ha inspirado. La otra es la característica de responsabilidad, tan acusada en nuestra profesión, pues la obra con la independencia objetiva de cosa física es fiel contraste de la realidad del proyecto. No se pueden desfigurar los hechos; si una construcción está mal concebida según las leyes que regulan la resistencia de la materia, se deformará excesivamente, se agrietará o se vendrá abajo.

Empalmando con lo anterior, tenemos ya una descripción del acto ingenieril. El ingeniero se inserta en un proceso *natural* que encuentra en marcha, para modificarlo, en mayor o menor escala, mediante el artificio de su *técnica*, con el fin de obtener un resultado ventajoso, es decir, *económico*. Vamos a analizar la actuación del ingeniero desde estos tres puntos de vista: lo técnico, lo natural y lo económico.

El hombre necesita utilizar el mundo físico, aprovechando las facilidades que le ofrece y neutralizando las dificultades que le presenta. Esta situación vamos a precisarla en las siguientes frases de don José Ortega y Gasset: *Es deber primario del hombre usar, mejor dicho ab-usar = transformar la naturaleza. El hombre no es un ser natural. Mirado como tal es imposible. El hombre extra-natural, para poder ser, necesita extra-naturalizar la naturaleza creando la máquina, esto es, transformando la naturaleza en máquina. El hombre tiene la obligación de ser ingeniero.* Ha de actuar sobre la Naturaleza, y para eso ha montado el gran artificio de la Ingeniería. No hay que olvidar que todo hacer requiere una técnica, pero a la actividad ingenieril se aplica el vocablo en un sentido tan restringido, que la hace aparecer como la técnica por antonomasia, lo cual es inexacto en más y en menos.

La técnica es, primaria y fundamentalmente, previsión; ve los acontecimientos antes de que lleguen. Pero al preverlos no permanece indiferente, sino que se prepara actuando. El ingeniero prevé y se previene. Ambos momentos suponen saber, primero, acerca de las situaciones que van a producirse, y segundo, sobre el modo de resolverlas con ventaja. Vale íntegramente la fórmula de Comte *savoir pour prévoir, prévoir pour agir*. La técnica es saber hacer y al técnico se le valora por lo que ha hecho.

Lo técnico está justificado por la eficacia de servir a un fin, pero le es indiferente el fin mismo; que éste sea bueno o malo. Existe gran diferencia entre lo meramente eficaz y lo ventajoso, desde el punto de vista ético. Pero aunque entre el *bien hacer* y el *hacer bien* media distancia, hay una predisposición para pasar de lo primero a lo segundo. Y es que toda técnica de altura se rige por una tendencia a la perfección, lo cual, por el lado ético conduce, como ya hemos dicho, del bien hacer a hacer el bien; pero además, esta perfección implica valor estético, y del mismo modo todo arte de categoría tiende a convertirse en bella arte.

Pasemos del artificio a la naturalidad, naturaleza y arte, los dos ingredientes que dan tensión a la obra del ingeniero.

El artificio de la técnica ha de montarse directamente sobre la realidad física, y tenemos que acotar, aunque sea someramente, el sentido de esta superposición. Esto nos va a permitir, además, asegurarnos sobre la posibilidad de una relación directa entre el ingeniero y el mundo físico.

Si el ingeniero actúa, es decir, en nuestro caso construye, tiene que introducir una alteración en el acontecer natural. Ha de producir violencia en el medio físico, aunque aquello que construya ha de quedar en la Naturaleza, amoldarse a lo natural. Perturba el equilibrio existente instaurando uno nuevo, pero las mismas leyes regulan uno y otro equilibrio. Desemboca en lo natural por choque contra lo natural, reabsorbiéndolo.

Las cosas que manejamos ejemplifican la ley natural y nos dan norma de lo que debemos hacer. Pero, además, estas leyes valen para nosotros mismos, para la realidad física que somos. Nuestro cuerpo es extenso, está sometido a la gravitación universal; para conseguir algo, aunque sea de tipo espiritual, tenemos que gastar una cierta energía, y al realizar un esfuerzo, nuestros músculos se estiran y nuestros huesos se comprimen.

Estas *relaciones de homogeneidad* con el mundo físico (Zubiri) nos permiten el acceso y nos encarrilan hacia él. Sentimos la presión de nuestra sangre y el ritmo de su circulación y esto nos conjuga con el ritmo de los días y las noches, el fluir de los ríos y los movimientos del mar. Al ser *extensos, temporales* y *noérgicos* (en léxico zubiriano), participamos del acontecer cósmico.

El ingeniero se sitúa en lo interno de la Naturaleza, en lo que ésta es principio y fundamento de las cosas físicas, y obtiene por arte, es decir, artificialmente, ciertas cosas, tal como se producirían por naturaleza. Vale la frase de Bacon *natura parendo vincitur*. La Naturaleza se domina obedeciéndola, sometiéndose a sus leyes; es ella la que, en definitiva, se impone.

Esta posición central del ingeniero eleva a ple-

naria su relación con las cosas físicas. Al técnico le basta un mínimo de conocimientos para extraer de las cosas las ventajas que todos los hombres, incluyéndole a él, necesitan. Pero el ingeniero no se limita a estas exigencias estrictas. Aprovecha la oportunidad de tener que relacionarse con lo físico para llevar a plenitud esta relación, por vía intelectual en cuanto a conocimientos, y por contacto efectivo en su acción operativa. El técnico va ciegamente a explotar la naturaleza utilizando sin más las cosas. Pero en toda relación que produce frutos, para que sean legítimos hay que poner amor.

Resumiendo lo anterior, nos encontramos, como ingenieros, en un triple contacto con el mundo físico, primeramente biológico como todo ser viviente, para enfrentarnos en segunda instancia como técnicos y volver a él definitivamente en íntima unión como ingenieros.

Nos falta lo económico y además una norma de ética profesional que regule no las relaciones entre profesionales, sino el acto específicamente ingenieril, la relación del ingeniero con las cosas.

Como veíamos en las frases de Ortega: El hombre tiene la obligación de ser ingeniero. Esta exigencia es la razón de ser de nuestra profesión y por eso mismo queda como supuesto en su base, es decir, fuera de ella.

Lo que buscamos ahora es las obligaciones que tiene el ingeniero en cuanto a ingeniero dentro de la profesión.

Volvamos a la situación concreta que habíamos planteado al comenzar. El ingeniero ante un paisaje en actitud de dominio, para imponerle un puente, un camino o un canal. Esto se repite a lo largo de la vida profesional y en alguna ocasión ante un paisaje que nos puede por su belleza, por su grandiosidad, nos damos cuenta del contrasentido, de querer imponerle algo a la Naturaleza cuando es ésta la que realmente se nos impone.

Se hace problema la profesión en cuanto tal. ¿Cómo justificar y regular nuestra actuación al desviar las aguas de un río para cobrar una energía? ¿Qué obligaciones debemos imponernos al introducir esta alteración en el acontecer natural?

En actitud práctica, la respuesta a estas preguntas será siempre el para qué. Como técnicos, tenemos a nuestra mano las posibilidades y nos afirmamos sin razonar. Afirmación del hombre frente a la naturaleza. Quiero y puedo, pero falta el debo.

Tenemos también una respuesta en lo religioso. Dios creó el mundo y lo puso al servicio del hombre. Las cosas le están propuestas. Tiene derecho a utilizarlas, pero precisamente cuando nos aseguramos en un poder, sentimos en lo más profundo el nacimiento de un deber.

Si tan necesarias nos son la piedra, el mineral, el río, nuestras acciones con ellos han de regularse mediante normas de conducta tanto más seguras cuanto que las cosas no reclaman de un trato indebido, ni el quebrantamiento de dichas normas tiene sanción expresa, excepto en casos extremos, donde, como ya hemos visto, las cosas mismas nos castigan.

Puesto que el ingeniero no tiene más remedio que alterar el acontecer natural, ha de obrar de modo que, obteniendo el fruto preciso, la alteración sea mínima. Si necesitamos mineral, que se obtenga lo indispensable; si hay que transportarlo, que se consuma el mínimo de combustible; si perturbamos un paisaje, que se introduzca el mínimo de ideas nuevas.

Aparece así lo económico como expresión de amor integral a la Naturaleza, con un sentido contrario al que corrientemente suele darse. Se le asigna al ingeniero lo económico como norma brutalmente utilitaria, que vemos adquiere un contenido más profundo y necesario al enraizarse en lo natural.

Aceptado lo económico como categoría de lo ingenieril, podemos llegar a la misma conclusión por camino opuesto, partiendo de la actitud práctica frente a la Naturaleza. Si no ponemos limitaciones a su voluntad de dominio, el hombre tiende a extenderla en todas direcciones, lo cual no puede lograr, pues sus medios son limitados, en primer lugar es corta su propia vida. Pero la actitud es independiente del resultado, y ya que no podemos con todo, nos conformamos con el máximo.

Supone desde este punto de vista lo económico, la consideración del mundo físico como entidad. En una economía integral se impondrá como norma el aprovechamiento máximo, es decir, la obligación de cortar todo despilfarro, tanto en la riqueza actual como en la potencial. De este modo, al exacerbarse la voluntad de lucro en todas direcciones, cualquier acción sobre una parte repercutiría en el todo, y por sucesivas acciones y reacciones de fuerzas e intereses contrapuestos, llegaríamos a un equilibrio en tensión. En esta economía global cualquier modificación local daría el alerta sobre las consecuencias para todo el sistema.

Lo económico cualifica y da tensión a la relación del hombre con las cosas. Lo hemos encontrado partiendo de dos situaciones extremas: actitud amorosa y utilización despiadada, y en los dos casos aparece la regulación con el mismo carácter de necesidad; causar el mínimo de alteración, o sacar el máximo de utilidad. Lo económico es una defensa de las propias cosas, está latente en todo acto que realizamos con ellas, aunque no llega a destacarse sino cuando se ponen en juego energías importantes. No vale en las relaciones con nuestros semejantes, y menos para con nosotros mismos. En ingeniería, la meta es llegar

a lo estricto, pero muchas veces esto supone un verdadero derroche de energía vital.

Para terminar, situémonos una vez más ante un paisaje, esta vez con río para imponerle un puente; un paisaje generalmente bello y con el dinamismo vital que da la presencia del agua.

En lo fugitivo del río, el puente ha de afirmar su permanencia y estabilidad. Pero el río es imagen de nuestra propia vida, y nuestra relación intelectual ha dejado espléndidas metáforas en la literatura y en la filosofía. Llevamos esta relación muy dentro de nosotros mismos, y al confrontar el dinamismo del agua con el de nuestra propia sangre, nos damos cuenta, como decía Leonardo: *Che la machina di questa terra ha similitudine con l'homo.*

Tendremos que esforzarnos por cimentar nuestras pilas en lo profundo del cauce, y en todo momento lucharemos deportivamente contra turbiones y avenidas. Pero ya otros hombres nos han precedido en idéntica tarea, pues a lo largo del cauce se alinea una teoría de puentes de diversas épocas, que nos

solidarizan humanamente con sus autores. Nuestro puente debe ser una superación de los anteriores y al mismo tiempo un homenaje a nuestros antecesores.

Todas estas circunstancias ponen en tensión nuestro ánimo y movilizan la energía física precisa para llegar en proceso ininterrumpido desde la concepción de la idea hasta su materialización definitiva. Este esforzarse del hombre se encauza en un juego de fuerzas naturales, y el afán que le impulsa queda sólo aquietado finalmente en la estabilidad de la obra terminada. Al conseguir un equilibrio entre fuerzas, descansa el ingeniero en la permanencia lograda. Ha depositado en el puente algo verdaderamente suyo, consiguiendo de este modo una vinculación directa con las cosas naturales se realiza la antinomia de espiritualizar la materia, materializando el espíritu. El triunfo ingenieril supone, de un lado, equilibrio de la materia, y de otro, aquietamiento del ánimo, siendo un modo de traspasar lo biológico a lo cósmico.