

I N P U R E Z A S
Miscelánea sobre temas de ingeniería contemporánea



César LANZA



FUNDACION
ESTEYCO

I N P U R E Z A S
Miscelánea sobre temas de ingeniería contemporánea

César LANZA



FUNDACION
ESTEYCO

© 2005 Fundación ESTEYCO

© 2005 César LANZA

Diseño Gráfico: Pilar CARRIZOSA

Fotocomposición, Fotomecánica e Impresión: EUROCOLOR

Editado por Fundación ESTEYCO. Menéndez Pidal, 17. 28036 Madrid

Impreso en España

I.S.B.N.: 84-689-5221-4

D. L.: M-46932-2005

1ª Edición, Diciembre 2005

Portada: collage fotos

IN PUREZAS

Dedicado a todos, salvo a quienes se visten de negro y venden jaulas.

EXPLICACIÓN 5

MISCELÁNEA

Khan no es Kahn	7
Metáfora del caníbal	11
Saint-simonianos	15
Pereza hidráulica	19
Electro-excentricidad	23
Contra las infraestructuras	27
La condición humana	31
Pseudociencias, etc.	35
Esprit de corps	39
Barraganes	43
Simetría, tal vez armonía	47
Les immatériaux	51
Saltos de agua	55
Formas objetivas	59
La rebelión de los viaductos	63
Lengua materna	67

EXPLICACIÓN

Allá por los meses finales del 2003, animado por una pulsión sólo comprensible en otoño, empecé a escribir y a enviar por correo electrónico a un grupo de amigos el boletín "In pura", sobre temas de interés subjetivo relacionados con la ingeniería contemporánea. Dos folios cada quince días que llevan a pie de página una declaración, ideológicamente muy querida: "Innovación es ingeniería pura".

Dudo que este hecho responda a otra motivación más seria que la de tratar de matar el tedio de los domingos por la tarde, que desde la infancia recuerdo como el momento de spleen más zumbón y atravesado de toda la semana. Tristan Tzara, que debía detestar tanto ese día como yo mismo, empezaba uno de sus poemas con un verso furibundo: "Domingo profundo, tapadera sobre el hervor de la sangre; las campanas suenan sin razón y nosotros también".

El boletín "In pura" siempre ha estado expuesto a las contingencias de la pereza o de la falta de motivo para inspirar un escrito, aunque lo cierto es que la ingeniería ha venido resultando en este afán auto-editorial una fuente regular e inagotada de temas sobre los cuales he querido especular siempre con cariño militante, nunca desde la complacencia.

Estoy convencido desde los tiempos de aprendizaje en la Escuela de Caminos de que la ingeniería es una de las bases fundamentales de la modernidad contemporánea, quizá la más importante entre ellas, pero hay que ver cuán torpemente camuflamos su presencia pública con un traje gris, de corte excesivamente racionalista y utilitario.

Los artículos que comprende esta plaqueta son un extracto seleccionado a sentimiento de los boletines que se han distribuido hasta la fecha. Siempre será posible, a quien interese, recibir los "In pura" por el canal Internet, más o menos cada dos semanas mientras la iniciativa dure (mensaje a clanza@tecnova.es).

Mil gracias como siempre a Javier Rui-Wamba, que suele abusar tanto de mí como yo hago con él cuando puedo. Así es la vida.

Salud y buena suerte,

C.L.

KHAN NO ES KAHN

Las discontinuidades entre ingeniería y arquitectura parecen enigmas topológicos más que fracturas físicas. Ninguna jerarquía, sólo estrategias y situaciones, gobiernan su cruce de miradas. Una pasión disputable, que se diría en teoría de juegos.

"Je suis un autre." Arthur Rimbaud.

Desde su escisión curricular y metodológica en el siglo de las Luces, ingeniería y arquitectura profesan relaciones de vecindad en las que siempre se notan los efectos de frontera. Unidas por el amor al hecho constructivo y por la cultura del proyecto, ambas comparten una pulsión dramática por transformar materia y paisaje. Pero son diferentes al enunciar problemas, y sobre todo porque sus emociones nos mueven a unos y otros por trayectos disímiles. La interpretación del vínculo más inmediato, aunque incompleto y siempre tenso, entre ambas realidades -la estructura- llevaría a sentenciar que la ingeniería penetra más en su adyacente disciplina que viceversa. Sin embargo no es la necesidad-sinergia sino el entendimiento-simbiosis lo que conduce a la grandiosidad en las obras compartidas.

Ciertamente, Khan no es Kahn. Fazlur R. Khan y Louis I. Kahn fueron personajes diferentes, aunque ambos participaron apasionadamente de la actividad edilicia. Al primero de ellos, el ingeniero Khan, aún se le presiente animando el espíritu de Chicago, al lado de visiones tan paradigmáticas de la arquitectura del Veinte como las de Louis Sullivan "*form ever follows function*" o Mies van der Rohe "*less is more*". Por su parte, Kahn el arquitecto, ejerció una influencia carismática en el desarrollo de la arquitectura moderna. Suyas son estas palabras: "el deseo de expresar cómo está hecha cada obra se infiltra en toda la comunidad edificatoria, el arquitecto, el ingeniero, el constructor y el artesano". Diferentes, y no tan distantes como a veces se piensa.

Comprender la relación -más paradójica que dialéctica, en el sentido barthesiano- entre arquitectura e ingeniería, nos

lleva a explorar el campo de las definiciones. Recordemos cómo Fernández Casado contraponía a la máxima de Le Corbusier para la arquitectura "juego sabio, concreto y magnífico de volúmenes agrupados bajo la luz", la visión menos etérea y más proteica del ingeniero "no se trata de volúmenes, sino de masas que pesan y resisten". Valores eternos como los que Tadao Ando proclama para la arquitectura, orden, ritmo, equilibrio, no se pueden conseguir sin la estructura que proporciona no sólo estabilidad sino también luz. El mismo Kahn-arquitecto sostenía que la renovación continua de la arquitectura proviene de los cambios en los conceptos de espacio, y Bruce Graham, otra de las leyendas vivas de esa profesión que compartió con Khan-ingeniero las proezas del John Hancock Center y de la Sears Tower, aún nos recuerda desde su retiro en Florida hasta qué punto la estructura es esencial en la creación del espacio.

A veces pensamos que la arquitectura no evoluciona en su misma cualidad, sino a través de incorporaciones técnicas que se le añaden desde fuera. En ese sentido sus proposiciones parecerían variedades formales en torno a conceptos recurrentes, aquéllos que ya expresaba Juan de Herrera en su Discurso de la Figura Cúbica. Pero tal simplificación interpretativa es un error. Werner Sobek, ingeniero alemán que sucedió a Frei Otto al frente del renombrado Instituto de Estructuras Ligeras y posteriormente también a Jorg Schlaich en su cátedra de la universidad de Stuttgart, asegura que cuando la técnica impregna el diseño desde la misma concepción ideológica del espacio -el programa edificatorio- se crea la base de una nueva arquitectura. Así fue como se hizo Chicago.

Mecánica y geometría unen, y también separan, ingeniería y arquitectura. Es la bifurcación epistemológica que proviene del Dieciocho, la que lleva a cada disciplina a tratar el espacio construido de modo distinto, bien a través de sus propiedades como materia resistente, bien como confín de superficies que expresan valor sensorial por su forma, textura o color. Dos problemas concurren en una misma realidad, la obra y su razón de ser, como explicaba Charles de Freycinet en De l'Expérience en Géométrie. Este graduado de l'École de Ponts et Chaussées fue curiosamente Primer Ministro de la III República Francesa en varias ocasiones, y al mismo tiempo coautor del vasto programa de construcción ferroviaria que

emprendió la nación vecina en tiempos de su revolución industrial. Freycinet, una figura en cierto modo similar a nuestro Sagasta, decía en su libro que toda construcción produce cuerpos, no espacios, y que el volumen y demás propiedades geométricas son abstracciones a las que se llega sólo después de excavar la materia, al despojar la realidad de su sentido físico y suplantarla por un mundo imaginario.

Hay muy pocos ingenieros dispuestos a explicar su obra, a contar qué sienten en ella y cómo esa sensibilidad se aúna con razón y técnica dando forma al cuerpo construido. Lástima que esa contención cartesiana tan prevalente sea impedimento para que el ingeniero logre ser comprendido más allá de sus cálculos. La arquitectura en cambio, recurre con frecuencia a la filosofía para dar a la sociedad las claves interpretativas de un discurso raramente explícito. En uno de los tratados clásicos sobre teoría de la arquitectura moderna, *Space, Time, and Architecture*, su autor Sigfried Giedion -casualmente un ingeniero- hace referencia al tiempo, como un elemento necesario para interpretar la arquitectura en su relación con la historia.

Quienes aún echamos de menos a Juan Benet también lamentamos que no dirigiese su genio narrativo a la glosa de las obras de ingeniería, salvo indirectamente. En uno de sus ensayos -menos conocidos pero tal vez de mejor pervivencia que su literatura- Benet demostraba que la construcción de la torre de Babel, tal como la representó Pieter Brueghel el Viejo en su conocida tabla, era imposible y la torre caótica en su totalidad. Claro que toda demostración sobre el arte ajeno es un pequeño acto de exhibicionismo, no necesariamente la expresión sincera de una voluntad de entendimiento. O al menos así puede parecer.

(30-XI-2003)

METÁFORA DEL CANÍBAL

Días atrás descubría la prensa el caso del caníbal de Roteburgo, en el que un informático llamado Meiwes era sentenciado levemente en juicio por sacrificar primero y haber devorado después al ingeniero Brandes, con la aquiescencia de este último y mediando Internet. Sabemos que la relación entre la ingeniería y las nuevas tecnologías es cada vez más estrecha, pero ni por asomo podíamos sospechar que la situación llegase a trastornar tanto.

"La verdad está en los dientes" Salvador Dalí

Habituamos profesionalmente en cadenas de valor o más bien en redes, si nos atenemos a la verdadera topología conectiva de las relaciones económicas actuales. La ingeniería está hecha de núcleos y bordes, muchos de éstos con definición imprecisa y contorno irregular, en los que reina la tensión perceptiva de un conflicto latente con "lo otro". Los bordes también expresan equilibrios efímeros, deslizamientos de espacio vital formado y deshecho por una sucesión de antagonismos. Un borde es la configuración de una diferencia, la expresión morfológica de un desacuerdo probable.

Orillando su interés como rito extemporáneo de raíces oscuras o la atracción morbífica de su magia truculenta, el canibalismo también se puede entender como metáfora de la actitud de los agentes económicos frente a la cuestión de sus bordes, una especie de lenguaje perturbado de la relación "yo-otro". Canibalismo significa anexión existencial y asimilación bruta, por parte de uno, de los límites que preservan la identidad de otro, normalmente próximo. El caníbal no busca proteínas en la deglución de un semejante sino la apropiación de sus atributos morales, de su valor. Al llevar el símil del antropófago al campo de la ingeniería se nos invita a explorar los bordes de nuestra profesión, estudiando cómo creamos y transferimos el valor en sus fronteras y la imagen que proyectamos sobre nuestros adláteres. La respuesta de la ingeniería frente a ese hipotético riesgo dilutivo de su relevancia que sugiere la analogía del caníbal, se basa en su posición en las redes de valor donde opera, y se refleja en su control sobre el conocimiento que produce. La ingeniería está obligada a

interpretar con lucidez lo que ocurre, a veces sutilmente, en sus fronteras.

Los efectos tan sensibles que se producen en los bordes habrá que estudiarlos descartando la filosofía, casi siempre ocupada de cuestiones más centrales que de contorno. Cuando Leibnitz formalizaba en 1684 -tres años antes que Newton- el concepto de límite en las *Acta Eroditorum*, era en su condición de príncipe de la matemática y no como filósofo. Por su parte Wittgenstein, de joven ingeniero y a la postre filósofo, llegaba dos siglos y medio más tarde a concluir que los límites de nuestro lenguaje son los límites del mundo. Algo que deberíamos tener presente cuando banalizamos la expresión del sentimiento hacia la obra de ingeniería con un discurso neutro, incluso aceptando mutilaciones emocionales por tranquilidad o conveniencia. Si el ayuntamiento de Madrid rompe estos días el viaducto de Fernández Casado en Cuatro Caminos y nadie pone el grito en el cielo, es porque nadie piensa que debe hacerlo.

Hay quien cree que la tecnología se reduce a una manipulación cognitiva de materia-energía-información, un saber moldeado en frío por los designios de la lógica superior de la razón productiva. Pero es muy peligroso confundir necesariamente ingeniería y productivismo, la imaginación y la fábrica. La función real del ingeniero no es sólo "resolver" los problemas sino identificarlos con claridad primero y proceder a su jerarquización después. Isaiah Berlin cita en su celebrado ensayo *El erizo y el zorro* un fragmento del poeta griego Arquíloco: "El zorro sabe muchas cosas, pero el erizo sabe una sola cosa, sólo que muy importante". En el fondo de esa frase hay una digresión sobre la visión monista u holística de la historia y una defensa de la Ilustración frente a sus contrarios, que fueron muchos y algunos de ellos sabios. También en la ingeniería es preciso ese debate, que no reduce y puede enriquecer la misión nada simple que la sociedad le ha conferido.

El canibalismo -metafórico- es un mal terrible, mucho más dañino que cualquiera de las formas de darwinismo social o corporativo tan corrientes hoy día. Tampoco es cuestión que deba asociarse con la lógica de la competición en los mercados, que a pesar de su dureza es motor de progreso y bienestar.

Hay que afirmar con claridad que el caníbal es intrínsecamente malo, su objetivo es convertirse en un suplantador del espíritu de la víctima, no su mejora; ocupa un espacio que no enriquece, es puro exceso y falsedad. Entonces, ¿tendrá alguna vez la ingeniería la desgracia de ser canibalizada, absorbida en su trascendencia vital y digerido su significado universal concreto? Y si se admite que ese riesgo existe, ¿quién será el caníbal y dónde acecha? Tendemos a pensar en él como la peor encarnación posible de "lo otro", una suerte de delirio lauréatomontiano extraído de *Los Cantos de Maldoror*. Y sin embargo no es fácil asegurar que forme realmente parte de "lo otro", que no sea una pulsión maligna presente dentro de nuestro propio ser.

Prevenirse contra el caníbal es sobre todo una actitud prudente en guardia de la identidad propia. Si hay o debería haber un espíritu independiente en la ingeniería, si se desea su persistencia, habrá que defender concienzudamente sus atributos más finos. Vivimos en una era culturalmente influida por la postmodernidad, sacralizadora de lo inmaterial-efímero-ficticio-fragmentario y sobre todo blando. Las actitudes vitales se subordinan tanto y tan dócilmente a la conveniencia económica que hacemos de la independencia ideológica un lujo costoso y raro. La ingeniería refleja mejor que ninguna otra actividad humana la complejidad de nuestro tiempo, pero si se molifica, si una falta de tensión identitaria anula la vindicación de su valor propio, ¿no será entonces cuando llegue su cita inexcusable con el caníbal?

Hoy día pueden ser más importantes las preguntas que los saberes, y parece claro que la homologación achica las distancias. En una novela menor, *El banquero anarquista*, Pessoa pone en boca de su lúcido y cínico personaje una frase que dice: "El punto relevante es éste: persigo libertad, consigo libertad; la libertad que puedo, porque como es evidente, no puedo conseguir la que no puedo." Cosas del ortónimo, seguramente.

(22-II-2004)

SAINT-SIMONIANOS

El sentido práctico de la vida opone casi siempre razón y utopía, ésta última considerada como una idealización ficticia de las cosas posibles y también el fruto imaginario de un irrealismo incompatible con el espíritu moderno. La ingeniería no parece tener un gran soporte utópico, aunque una indagación cuidadosa en su historia puede deparar sorpresas.

“Tengo una clientela inmensamente minoritaria” M. Vázquez Montalbán

El siglo de las Luces produjo convulsiones notables en Occidente, entre ellas la difusión de ideas tales como que el progreso debe ser indisociablemente material y moral, o que la razón utilitaria y el altruismo a veces confluyen provechosamente para conseguir un beneficio propio al mismo tiempo que el bien común. La Ilustración no fue propiamente una doctrina pero dio lugar a cuerpos ideológicos diversos, uno de los más curiosos el legado del conde Claude-Henri de Saint-Simon, profeta Novecentista de un mundo nuevo en el que la emancipación social vendría de la mano de la industria y del predominio de la razón tecno-científica sobre las veleidades de la política. El movimiento conocido como saint-simonismo consiguió unir en su contra a fuerzas tan dispares como la aristocracia y los socialistas, o la Iglesia y el liberalismo filosófico, circunstancia que revela la independencia radical de sus presupuestos, aunque es cierto que algunos de ellos podrían tenerse hoy día por ingenuos desvaríos.

A Saint-Simon se le clasifica en la historia de las ideas políticas como un utópico del reformismo social, al estilo de sus coetáneos Owens o Fourier pero de menor importancia, aunque barnizado con el halo de la extravagancia que le confirieron su origen noble y su vida inconformista y bohemia hasta la penuria económica. También por la tensión contradictoria que existió entre su renuncia material absoluta y el carácter especulativo de algunas actividades emprendidas en su época de juventud. Muy especialmente llama la atención el efecto que sus ideas produjeron en una cierta *élite* distinguidísima e influyente de la Francia post-revolucionaria, entre la que se encontraron

ingenieros politécnicos muy conocidos como Clapeyron, Lambert o Carnot, y otros quizá no tan famosos como Prosper Enfantin, no menos importante que los anteriores ya que hizo posible la maravillosa obra del canal de Suez. También hubo entre los seguidores de Saint-Simon financieros de gran categoría como los Pereire, inversores entusiastas en el desarrollo de la red ferroviaria de Francia y una buena parte de la de España, o el banquero Olinde Rodrigues a quien aún recordamos a causa de un elegante teorema de la geometría diferencial de superficies que se explicaba minuciosamente en el librito de Struik. El saint-simonismo execrado en su tiempo por conservadores y socialistas, fue una especie de singularidad en el apostolado del cambio, que no pretendía establecer por medio de la lucha de clases sino aprovechando los efectos del progreso industrial y el desarrollo de las redes de comunicaciones, especialmente del ferrocarril.

A mitad de camino entre la Ilustración y los románticos, el saint-simonismo forma parte de la arqueología de la modernidad, un movimiento efímero e imposible pero tan significativo en sus referencias como pueden ser los *soixante-huitards* dentro de la mitología del activismo ideológico contemporáneo. Imposible pero no insignificante, pues la utopía tiene sus géneros y no todo en ella son islas lejanas o reinos inalcanzables como los que describió Thomas More en su historia. También en España hubo personajes que podrían asociarse indirectamente con este movimiento idealista y a la vez fieramente pragmático, como por ejemplo Alzola, cuyo desbordante carácter y la relevancia tan grande que alcanzaron su pensamiento y acción en el Diecinueve, merecen un estudio detallado, ideológico y no sólo biográfico, de la figura del insigne ingeniero vizcaíno.

El saint-simonismo fue a su modo una especie de "tercera vía" anticipada, un modelo diferente para conciliar el ethos público y las motivaciones instrumentales prevalentes en cada una de las doctrinas, socialistas y capitalistas, entonces tan en liza. Para el Nobel von Hayek, un ferviente partidario del credo liberal y de la superioridad del mercado en la economía política, las teorías de Saint-Simon fueron esencialmente una anticipación laudatoria de la tecnocracia y por tanto un intento de pervertir los fundamentos de legitimidad social que se asientan en la propiedad -capitalismo- o en las urnas

-democracia- pilares del conservadurismo de uno y otro signo. Y es cierto que ese movimiento basaba el carácter novador de sus reformas en una posición elitista y meritocrática, preconizando una sociedad jerarquizada donde la política cedería la plaza al ejercicio de la competencia científica y técnica que para sus seguidores era la auténtica base de la emancipación social.

No fue por casualidad que el saint-simonismo llegase a establecer lazos explícitos y en muchos casos fecundos con los *polytechniciens* de la primera mitad del Diecinueve, llevando a la práctica algunos de sus principios gracias a la enorme influencia que tenían los ingenieros en la Francia metropolitana y colonial de aquella época. Pero incurrió en la aberración de pretender encumbrar la técnica hasta un estatuto mítico, alimentando la ilusión disparatada de una perpetua edad de oro en una sociedad que se organizaría en forma de teocracia del intelecto y del saber científico.

Más que la perversión utópica de la doctrina saint-simoniana en sus derivaciones redentoras merece la pena recrear algunas ideas originales de sus seguidores ingenieros, relativas a los procesos de industrialización y expansión de las obras públicas, para ellos los motores del progreso. Entre sus conceptos programáticos los hay que revelan una clara visión de futuro, anticipando ideas que otros sólo comprendieron décadas más tarde. Por ejemplo el valor de la integración de tecnologías diversas como fuente de innovación, y la importancia de las redes en la transformación del territorio, base física del desarrollo económico. Así se puede entender su defensa a ultranza del ferrocarril, concebido como síntesis de la ingeniería civil, la siderurgia y la industria mecánica, las tres ramas más aparentes del saber técnico en su tiempo. Siendo su posición doctrinal insostenible, los saint-simonianos fueron clarividentes en su comprensión de la importancia social y de las consecuencias del cambio tecnológico, que entendían necesariamente como una afortunada mixtura de "*raison, imaginaire et utopie*". Ya que entonces no pudo ser, al menos que no se olvide.

PEREZA HIDRÁULICA

Se escucha en estos tiempos que las obras hidráulicas son estigmas de la oprobiosa, y que en materia de agua lo que realmente se lleva es una nueva cultura (¿?) aparentemente inspirada en la bondad de la inacción y de la diletancia. Más valdría al progresismo no confundir a Marx con su yerno Paul Lafargue, iluminado exégeta de la vagancia dentro del generalmente laborioso pensamiento de izquierda.

“Antes de hablar del agua, hay que haberla contemplado mucho”
Claudio Rodríguez

El agua pone a prueba la inteligencia, en ella no sólo están en juego la vida y la riqueza. Eso lo sabía muy bien Manuel Díaz-Marta, ingeniero de Caminos y socialista de carnet desde sus tiempos de estudiante en la vieja y selecta escuela del Retiro. Díaz-Marta, que hubo de ejercer su pasión hidráulica en el exilio, admiraba profundamente a Manuel Lorenzo Pardo y a Indalecio Prieto, y aunque crítico en alguno de sus aspectos, siempre consideró un gran acierto y un bien imprescindible para nuestro país el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933.

El agua está en el centro de la felicidad humana, en el origen de sus mitos. No se olvide que el jardín del Edén era más agua que tierra, bañado por los cuatro ríos bíblicos, Pisón, Guijón, Tigris y Eufrates, y que los parajes más hermosos reales o soñados siempre se encuentran próximos al agua. Bachelard, el epistemólogo galo tan en boga en los Setenta, escribía que las formas nacidas de las aguas tienen más atractivos, más insistencia, porque intervienen ensoñaciones más materiales y más profundas; porque nuestro ser se compromete más a fondo, porque nuestra imaginación sueña más de cerca con los actos creadores. El agua otorga una belleza irremediablemente crónica a sus obras, las obras hidráulicas son las más útiles y son también las más hermosas, preguntadle sino a la Alhambra. Porque seamos claros, el agua no existe sin las obras hidráulicas; quien no lo admite yerra, o lo que es peor se obstina en una irreal fantasía.

La obra hidráulica es atractiva porque está obligada a integrarse mejor que ninguna otra en la Naturaleza, es siempre

un compromiso plástico entre geometría y geología, una frontera del agua con la tierra que está plena de inteligencia. La obra hidráulica es a la vez pasaje y paisaje, construirla no es proyectar la destrucción de nada; pero es cierto que perturba porque vivifica, es como la amenaza del cambio, siempre insoportable para el conservadurismo. No es ningún cálculo el que hace que se entienda la obra sino la visión de su creador, porque el amor al agua proviene de su observación y el pensamiento hidráulico se escribe tanto con la letra sabia de Saint-Venant como con la pluma revoleta y nunca dócil de Torán. Además, éste último anticipaba con mucha razón que es necesaria una épica poemática para llevar el significado de la obra hidráulica al pueblo; en ella hay que acoplar ingeniería con retórica y pragmática, no pueden hacerse obras públicas sin haber hecho antes un gran esfuerzo en comunicación, en relaciones públicas. Las obras pueden y se deben explicar, pero la inactividad es de todo punto inexplicable.

Y eso es básicamente lo que parece que se pretende ahora y para nuestro futuro en esa "nueva cultura del agua" que se reclama desde una especie de fundamentalismo acuático. Sus ideólogos vinculan el desarrollo de las obras hidráulicas de nuestro país a partir de los años Sesenta, no con la satisfacción de una necesidad social y económica, evidente y perentoria, que no se había podido acometer con anterioridad por los graves problemas de nuestra patria, sino con la indigencia política, social e intelectual del pueblo Español, que habiendo mitificado la figura de Joaquín Costa habría caído víctima del hidro-populismo franquista (sic). Así que nuestra ingeniería hidráulica, la de mayor prestigio de toda Europa, no habría sido según esa nueva cultura más que un fruto aberrante del estructuralismo hidráulico (¿?), una fábrica de hidro-mitos (¿?) dispensadora de descomunales engendros inútiles, imperdonablemente hechos de hormigón.

A la hora de valorar novedades culturales tan profundas habría que acordarse de algunos experimentos que acabaron en trágico estrambote, como el que se le ocurrió al gran timonel Mao Zedong -obsesivo trastornador de conciencias- y a su mujer Jian Qing. Cuando lanzaron en 1966 su desastrosa revolución cultural en China, sentenciaron a los ingenieros ni más ni menos que por ser culpables de mantener los vicios de la

sociedad de clases, debido a su arrogante insistencia en el valor de las leyes de la Naturaleza. Otro primer espada de la involución pseudo-culturalista, aquel nefasto rey Fernando VII de ¡vivan las "caenas"! , cerró la Escuela de Caminos entre 1822 y 1836 porque era un foco de ideas liberales, y según la visión de su majestad sería más acertado para el futuro del país fomentar la cultura de los toros que la de la Ilustración y de las obras públicas.

Hará unos veinte años ya sufrimos otra "nueva cultura", en este caso del territorio, que argumentaba fieramente en contra de cualquier proceso de crecimiento de las ciudades y de la construcción de nuevas infraestructuras de transporte. Mientras sus activistas influyeron —y lo hicieron mucho— en las autoridades municipales, nuestras ciudades se iban agotando y esa escasez de oferta urbana ha sido posiblemente una de las causas del actual desastre del mercado del suelo. Sucede con frecuencia que quien gusta de presumir de culto en realidad practica algún tipo de impostura, nada bueno cuando están en juego temas de responsabilidad. Uno de los pocos marxistas elegantes que aún nos quedan, Gustavo Bueno, sostiene que la cultura es un mito, y además un mito oscurantista como lo fueron el mito de la gracia en la Edad Media o el mito de la raza en la primera mitad del pasado siglo Veinte, conjuntos de inconsistencias que nadie entiende.

La manía persecutoria hacia nuestras maravillosas y fecundas obras hidráulicas recuerda épocas de la Historia que teníamos por bien cerradas y para siempre en España. Pero ya se ve que el germen de la insidia está sujeto a la lógica del retorno —igual que los regímenes de las avenidas— y así sucede que se reencarna de tiempo en tiempo dispuesto a emprenderla con cualquiera que se atreva a imaginar la bondad de un canal, un azud, una fuente o un río regulado; especialmente si se trata de un ingeniero hidráulico. Juan Benet, que despreciaba sin ningún disimulo las mascaradas, pronunció en 1981 una conferencia en el Centro de Estudios Hidrográficos sobre "El agua en Región" en la que venía a decir que el lujo de hoy fue la astucia de ayer y será la vulgaridad de mañana. En temas tan delicados, señoras y señores, hay que hilar más fino.

ELECTRO-EXCENRICIDAD

Yerra quien supone que el ingeniero es el guardián de la rutina del orden productivo; un espíritu entregado que alquila su inteligencia al sistema, magma todopoderoso y cancelador de aristas independientes. Y escribo esto pensando en Nikola Tesla, con la convicción de que el ingeniero está obligado ontológicamente a ser un rebelde. Porque es la excentricidad y no la adhesión a la norma, lo que causa los triunfos más indiscutibles de la ingeniería.

“Todo sentimiento poderoso produce en nosotros la idea del vacío”
Antonin Artaud

La física de lo inmaterial es el reino mágico de la ingeniería eléctrica. El Veinte fue el siglo de la electricidad, y no casualmente sino con intencionalidad plena sentenciaba Marshall McLuhan -sociólogo de cabecera de la comunicación de masas- que la luz eléctrica es información pura. La energía eléctrica está aún llena de misterio porque en ella no juega sólo la materia sino el tiempo, esa elusiva caja negra de la Naturaleza y de la vida que nadie consigue desvelar, ni los mejores físicos, ni los filósofos empeñados en profundizar más allá del puro conocimiento humano.

Entre los descubridores de los principios científicos de la electricidad (Faraday, Maxwell) y de las técnicas que hicieron posible su aplicación (Edison, Westinghouse, Tesla) no faltaron los excéntricos. El propio James Maxwell que fue para el electromagnetismo lo que Newton para la mecánica -y sus elegantes ecuaciones una auténtica joya del Diecinueve- había iniciado su sorprendente carrera a los 15 años pronunciando en la *Royal Society of Edinburgh* una conferencia con el título "*On the description of oval curves, and those having a plurality of foci*", en la cual ya disertaba con claridad anticipatoria sobre los efectos -geométricos- de la excentricidad. Por su parte Nikola Tesla, actuando en contra de la sabiduría convencional, cometió la eléctrica temeridad de desafiar nada menos que a Edison y su imperio electrotécnico de la corriente continua, descubriendo el campo magnético rotatorio y con él la electricidad industrial basada en la corriente alterna. La revolución iniciada por el

joven ingeniero serbio cambió radicalmente el escenario del transporte de energía eléctrica y con ello sus formas de generación, llevando al paradigma de la concentración at large. Sucedió estos hechos durante el año 1890, en la Nueva York finisecular e incipientemente cosmopolita que evocara John Dos Passos en *Manhattan Transfer*, una de sus más grandes novelas.

Ahora, después de un siglo que vio aumentar en algún orden de magnitud la demanda, preocupa el futuro de la energía y no sólo en su forma eléctrica. Nos inquieta lo que sucederá con sus fuentes, cómo evolucionarán sus procesos y cuánto cambiarán sus vectores, cuestiones clave de un debate inaplazable que no debería restringirse al ámbito secretista de la política y de los *decision-makers* corporativos del sector. El problema de la oferta energética afecta a todos y no es sólo el de su hipotética escasez o su coste, inevitablemente creciente según los expertos, sino también el de la aceptabilidad que exige su armonía con otras demandas sociales: respeto ambiental, efectos a largo plazo sobre el ecosistema, contribución a un desarrollo más equilibrado... Sin olvidar la superación de la desigualdad social, ya que según el *World Energy Council*, organismo nada sospechoso de hostilidad hacia el sistema económico, hay un tercio de la población mundial -casi 2.000 millones de personas- que carece de acceso regular a formas modernas de energía, y además una sexta parte de la humanidad consume hoy día más del 60% de la producción energética mundial. La pregunta que se plantea es ¿cómo contribuirá la ingeniería a resolver estos dilemas, unos viejos y otros de nuevo cuño? En otras palabras ¿activará la incierta escena energética la creatividad técnica hasta el punto de producir un cambio que redefine el modelo energético a medio plazo?

Quizá sea preciso que irrumpa un nuevo excéntrico, un discontinuo a la manera de Poincaré que reivindicaba la vuelta a los rompecabezas de la Ciencia cada vez que surge la necesidad de avanzar en el orden técnico. En la nota necrológica que escribió con motivo del óbito de Lord Kelvin, el admirado *polytechnicien* rendía honor al carácter multifacético del sabio Inglés "*constamment efforcé d'arracher à la nature les secrets qu'elle garde le plus jalousement et qui importent le moins aux ingénieurs*".

La controversia sobre la energía no es ya una cuestión local, sino algo a plantear en la escala de las afecciones a la biosfera, y este problema global, según decía Feynmann, es uno de los más arduos de comprender para una Ciencia que siempre tendrá como límite asintótico el de la razón humana. El cambio ambiental no por fuerza ha de suponer una amenaza insalvable para la especie, razonablemente apta para adaptarse a condiciones específicas y cursos evolutivos. Eso sostienen Potts y otros antropólogos modernos, en sus disquisiciones recientes sobre evolución humana, adaptación y medio ambiente.

Yendo de vuelta al *leivmotiv eléctrico*, hay una especulación científica entretenida en averiguar cuál será el nivel de la estructura de la materia en que se resuelva el próximo gran cambio del aprovechamiento energético, y cuáles los tipos de procesos físico-químicos involucrados. Cuando Maxwell teorizaba sobre las diferencias de conductividad entre sustancias, su mayor interés no residía en metales o dieléctricos, sino en las soluciones electrolíticas; quizá convenga dedicar de nuevo atención a los elementos intermedios. La termodinámica del gran Sadi Carnot se desarrolló científicamente antes del conocimiento de la estructura detallada de la materia, y es una base fundamental de la física de la energía, aún ignorando los fenómenos atómicos. De la mano del ingeniero Carnot se llega a la cuestión de la irreversibilidad, y de ahí al tiempo como un elemento central de los problemas energéticos. El tiempo, variable elusiva y siempre independiente en todas las físicas habidas y por haber.

El tirano tiempo sólo sufre el desdén de la pereza, que también revela una actitud humana frente a la energía, y su elogio no es necesariamente una provocación sediciosa. La pereza está relacionada con la escritura, aunque ésta exige un trabajo: la producción del texto. Pero atrae a la pereza, con momentos de suspensión y ensoñaciones propicias a la creación literaria. La escritura hace perder el tiempo antes de reencontrarlo verdaderamente; el personaje de Swann representa esta dualidad del ocioso frente al ajeteo de la vida mundana. Paul Lafargue, hijo político de Karl Marx que sacaba de quicio a su suegro con su visión heterodoxa de la revolución, otorgaba a la pereza una condición divina, pero lo hacía a través de una interpretación interesada del

arquetipo del séptimo día en el libro del Génesis. Para Lafargue el único Dios verdadero era el *Deus absconditus*, Dios del eterno fin de semana. Así, frente a la ardua cuestión de la incertidumbre del modelo energético, hoy reivindicamos relajadamente la pereza. El mundo sigue su curso, y además ya es verano.

(25-VII-2004)

CONTRA LAS INFRAESTRUCTURAS

Las palabras que designan a las cosas hermosas y útiles deben ser palabras bellas. Nombrar es un privilegio pero también hay una gran responsabilidad en aceptar un nombre, sea para uno mismo o para la domus propia. Por eso cuesta admitir que los ingenieros hayamos consentido el desaire que supone aludir arbitrariamente a las obras públicas con el nombre de infraestructuras, una especie de hipérbaton mezquino y vulgar en su afectación pretenciosa.

“El camino es siempre mejor que la posada” Frank Lloyd Wright

Infraestructura es técnicamente una composición gramatical endocéntrica de las llamadas impropias, es decir de carácter más paratáctico que sintáctico. En su significado subyacente remite a la idea de subordinación, a elemento de importancia menguada que se usa distraídamente y queda relegado en la jerarquía perceptiva de la importancia que damos a las cosas. En un mundo donde la cultura material es puro reflejo de la tecnología, infraestructura es lo que se encuentra embebido o subsumido, oculto en definitiva porque es considerado poco relevante, torpe o feo. Infraestructura denota lo subalterno, algo así como esa inferioridad sumisa y doliente que tiempo atrás exigía el señorito a su servicio doméstico.

El nombre de los objetos no es una pura convención, debe ser preciso; ya lo advirtió Platón al comienzo del Cratilo. El nombre es una instancia intermedia importante, un mecanismo de significación destacado en el proceso comunicativo que se establece entre la obra y la comunidad que la utiliza y la contempla. No se puede ignorar, en relación con los lenguajes, la reciprocidad que existe entre el nombre y la cualidad. Wittgenstein, el ingeniero que llegó a ser el más grande de los filósofos del Veinte, insistía en que los límites del lenguaje establecen los límites de nuestro mundo, para poner de manifiesto la dependencia entre lenguaje y realidad. La semiótica es una ciencia bastante próxima a la ontología, porque previene de la tentación del olvido.

A las obras públicas no se les puede imponer un nombre secundario porque no son sólo construcciones ni tienen

carácter ancilar, son los grandes sistemas antrópicos que median entre el hombre y la Naturaleza. Al reivindicar el nombre propio de las obras públicas, desvelamos su carácter de necesidad y de espacio público, no nos referimos a la especificidad jurídica que rige su naturaleza demanial. El nombre se convierte aquí en una puerta formada por palabras o en una boca por donde la imagen puede llegar a hablar. Decir obras públicas en vez de infraestructuras no es un nombrar antiguo sino un nombrar esencialmente moderno, porque hace conscientes los procesos semióticos que implican obras que son sobre todo condiciones necesarias de la modernidad.

El sentido de un término viene de su posición funcional en los juegos del lenguaje, así todos acabamos obligándonos a las mismas reglas en la homología entre proposiciones y realidad, en el mundo de los signos. Al abrazar el nombre de infraestructuras nos deslizamos en la incoherencia que supone para un ingeniero aminorar el valor icónico de las obras públicas, enajenarlas del consciente colectivo infiltrando una especie de lodo en el lenguaje que demedia y vuelve opaco el significado de un puente de Maillart, una cubierta de Nervi, un depósito de Torroja.

No se conoce a ciencia cierta cómo hizo su entrada el término infraestructura en el léxico de la ingeniería Española; hay quien dice que es un producto del tardofranquismo importado por los primeros burócratas que se asomaron a la cultura económica Norteamericana. De hecho, ninguno de los grandes ingenieros o arquitectos anteriores al último cuarto de siglo hizo mención en sus escritos a un nombre tan recargado. Sin embargo hubo economistas como Fabián Estapé, antiguo comisario adjunto del plan de desarrollo, que ya utilizaban el término en los primeros Setenta parece ser que influidos por la definición que le daba Galbraith en su obra "*The New Industrial State*". El padre de la doctrina del neo-keynesianismo que estuvo de moda en los Sesenta, explicaba la organización del capitalismo industrial distinguiendo entre la infraestructura, los sistemas físicamente construidos que se vinculan a la producción de bienes y servicios, y la tecnoestructura que se referiría más bien al capital humano y el *know-how*. Una conjetura plausible sobre el origen del término es que éste provenga de un reprocesado lingüístico de la terminología del materialismo científico, inventada por el filósofo de la técnica que quiso ser y no pudo, Karl Marx.

En un sentido tan amplio y reductor a la vez, infraestructuras serían no sólo las obras públicas sino también las fábricas, las viviendas, e incluso los complejos de ocio masivo. Algo así como el *hardware* a gran escala de la economía nacional, si se acepta el uso de términos más actuales. Generalizando los nombres de las obras públicas simplificamos y hacemos que éstas pierdan carga semántica, capacidad de evocación y presencia en los medios. Walter Benjamin también hablaba de la autenticidad de las cosas y criticaba la reproducción técnica de la obra de arte, porque atrofia su aura. Acercar espacial y humanamente las obras públicas a las masas lleva a éstas a adueñarse de los objetos construidos también en su proximidad nominativa. Quitarle el nombre a cada obra es triturar su aura, cancelar la signatura de una percepción cuyo sentido para lo igual ha crecido tanto que incluso le gana terreno a lo irreplicable. Las infraestructuras no pertenecen al mundo de la ingeniería, son pura y llanamente estadística.

Cada obra tiene su finalidad y sus características propias, desde lo tensional a lo estético, en lo funcional y en lo simbólico. Es preciso llamar de nuevo la atención del público y formar un criterio propio y consciente de valoración de todos los temas que hay detrás de una obra pública, sobre su forma de integración afectiva en la comunidad a través de un proceso creador más explícito. En la monotonía de las infraestructuras nunca aflorarán los valores de futuro que además de la utilidad deben exhibir las obras públicas: modernidad tecnológica y calidad plástica. Durante la Ilustración lo veían más claro que en esta era nuestra, supuestamente post-moderna y culta. Así Floridablanca, el más conspicuo de los ministros del rey Carlos III, establecía vínculos entre la "inteligencia y acierto en las obras públicas" y la felicidad del reino.

Como significante, infraestructura es una vaguedad que no puede suplantar a obra pública, porque denota una categoría amorfa y es la expresión de un concepto raquítico. Anula el nombre real y carece de ímpetu y de virtuosidad. No sólo niega *la folie de voir* que justamente exigía Focillon a los constructores, niega sobre todo la posibilidad de imaginar las obras que queremos.

LA CONDICIÓN HUMANA

¿Dónde se encuentra el hombre en la obra de ingeniería? La interacción del ser humano con las infraestructuras –dichoso término- no tiene en general la componente reflexiva que encontramos en los mundos de la arquitectura y del diseño, al menos aparentemente, porque en aquel caso la escala grande de la Naturaleza es la que predomina sobre lo antropométrico, y la magnitud del problema físico precede –en ocasiones hasta la aniquilación- a la importancia que se concede al hecho perceptivo. Tendremos que posar la mirada sobre la ciudad, el lugar de encuentro de las escalas, donde armonía y conflicto son la expresión de una necesidad concurrente e insoslayable.

“God lives in the details” Mies van der Rohe

Escribir sobre ingeniería y arquitectura o viceversa es caer en la tentación plutarquiana de las vidas paralelas, aunque este símil tendría que interpretarse dentro de la geometría hiperbólica de Lobachevskii más que en relación con el quinto postulado de la axiomática euclidiana. En los bordes comunes donde cohabitan ambas disciplinas, el concepto de estética de Winckelmann debería ser indisociable del de empatía, que Violet Paget consideraba como el equilibrio mental necesario para desarrollar un sentimiento pleno de aceptación sensitiva hacia “lo otro”. Ingeniería y arquitectura representan variaciones en la confluencia de espíritu y técnica, entre pensamiento y acción constructiva separados en cada caso por consideraciones dispares de lo que es la función y lo que es la apariencia, y también por una intencionalidad bien diferente para provocar respuestas agradables. Pero la belleza debería encontrarse en uno y otro lado, si admitimos con San Agustín que es el esplendor de la verdad y de la armonía. Sólo la indiferencia o la incompatibilidad conducen a una falta de relación entre utilidad y belleza.

Carlos Fernández Casado dijo hace ya casi treinta años, en su recepción en la Real de San Fernando, que hay en la obra de ingeniería un sentimiento estético común con la arquitectura, si bien en su concreción más sencilla y franciscana, en pureza de esencia. Santiago Calatrava defiende ahora que el

arte forma parte de la tradición de la ingeniería, y que depende de nosotros -especialmente de la nueva generación- que un renacimiento artístico avenge el quehacer de los ingenieros. Tiempos distintos y personalidades diferentes; economía de la necesidad vs. sociedad del espectáculo. Fernández Casado y Calatrava, dos magníficos ingenieros creadores de obras entre sí incomparables, pero en el fondo un mismo mensaje, una actitud consciente y parecida: su atención a lo formal, que es lo mismo que el cuidado a la percepción humana de la obra de ingeniería.

Ingeniería y arquitectura se yuxtaponen inevitablemente en la ciudad que es el lugar construido para la relación y la convivencia, allí donde se revela en todas sus contradicciones el juego de las escalas. Afirmaba el artista indio Anish Kapoor, en una conferencia reciente sobre automoción y urbanismo, que la escala es una cuestión de contenido, no sólo de tamaño; ello es bien cierto cuando se examina la relación entre la ciudad y sus obras de ingeniería, pues aquélla no es sólo donde se habita sino sobre todo donde uno se mueve, y exactamente así se expresaba lord Foster en el mismo acto. La ciudad es percibida a través de sus infraestructuras, pero la dignificación de la ingeniería de la ciudad precisa extraerlas del inconsciente colectivo, hacer que se sacudan su condición somnolienta de arquetipos urbanos y situarlas en algún centro de atención explícita del público. Que su adscripción a la ciudad sea en el vínculo de lo cultural, no por su interpretación estrictamente productiva, su carácter instrumental o subordinado. La ingeniería debe rebatir urgentemente la subcultura de la infra-estructura porque conduce a la invisibilidad pública de sus éxitos. Hay que salir de esa trampa tonta y recuperar la escenografía del activismo urbano, pues no existe realidad sin una representación válida.

La ingeniería es el "encuentro con lo real", el medium o mejor aún el post-medium que nos lleva a interpretar el carácter impuro de la ciudad contemporánea, por contraposición a su falsa pureza cuando se pretende leer en términos de tectónica estricta. Pero no hay quien evite que el culto a las sensaciones prevalezca como un criterio dominante acerca del valor de la ciudad, no sólo por el

juicio que ejerce la percepción humana sino sobre todo porque participa en ello la intervención mediática. Frank Gehry, el arquitecto Canadiense que incrustó el barroco solar del sur de California en el paisaje macilento del Nervión, también hace a su manera de ingeniero activista pues practica un arte más telúrico que geométrico cuando proyecta esas corazas para el Cíclope que parecen ser sus construcciones más conocidas.

Si nos preguntamos qué ciudad sucederá a New York como el modelo urbano que identifica la civilización occidental de una época, su bagaje cultural y su manera de entender la vida, podemos darnos cuenta de lo difícil que es sintetizar los atributos que otorgan a un lugar tan complejo un estatuto simbólico. Parece que en este caso la identidad de New York es un flujo natural que la ciudad desprende por sí misma, y que contrasta con la artificiosidad más forzada de sitios como Berlín o Barcelona en sus aspiraciones más recientes. Madrid es un desastre en ese sentido, pero tiene más calor urbano que pretensiones, y una gracia espontánea indudable que se aprecia enseguida.

La inspiración de los ingenieros no siempre ha sabido ser bien recibida por parte del *establishment* ciudadano, a pesar de su efecto benefactor incluso en el plano de los símbolos. Preparando su obra para la Exposición Universal de 1889, Gustave Eiffel tuvo que soportar una campaña furiosa en contra de *La Tour*, de la que los clarividentes artistas parisinos decían que era "vertiginosamente ridícula", "una chimenea de odiosa sombra" y en suma "el deshonor de París". En España Ildefonso Cerdá, padre del urbanismo, se vio obligado a luchar con inusitada firmeza contra los intereses creados de los próceres locales y la mezquindad de algunos gremios de la Barcelona *noucentiste*. En contra de todos ellos fue como tuvo que llevar a cabo Cerdá su proyecto de Ensanche, al que tanto debe la ciudad que ingratamente pretendió después borrar el nombre del ilustre ingeniero isabelino de su memoria colectiva durante casi un siglo entero.

La ingeniería tiene una razón de ser en la creación de los valores urbanos, que van mucho más allá de lo puramente morfológico o funcional para inscribirse en lo cultural, en el mundo de las relaciones. Pero hay que cuidar las formas

y profundizar en la sensibilidad, teniendo más presente al hombre. Escribió Platón en el Hippias Mayor que las cosas bellas son difíciles, y se le podría apostillar -humildemente por supuesto- diciendo que si además de bellas son de utilidad pública, más difíciles todavía.

(5-XII-2004)

PSEUDOCIENCIAS, ETC

La historia de las ideas estudia con relativo interés la aparición cíclica de pseudociencias, que son montajes doctrinales donde se mezclan de forma interesada elementos axiológicos e intencionalidad manipuladora, normalmente con fines de coacción individual o social, y todo ello basado en el engaño. Llevamos ya unos años enfrentándonos a intentos impenitentes de vestir con apariencia científica el dogma baldío del radicalismo ecologista, que teniendo su origen en una causa bien noble lleva camino de convertirse en una de las perversiones ideológicas más innobles de nuestro tiempo. Especialmente en lo que se refiere al agua.

“Átomos amarillos y estériles del yermo, aristas vengativas,
arenal de la envidia” León Felipe Camino

Seguro que casi todo el mundo está de acuerdo en que no es preciso reivindicar el valor de la Ciencia, una de las expresiones más características del intelecto humano y sin duda la base más importante de la civilización occidental. Pero al mismo tiempo tampoco conviene ignorar que en el ámbito particular de las ciencias sociales y de la política no faltan historias de abuso y declive de la razón, sobre todo cuando se traspasa la frontera de lo individual y se aborda la inevitable cuestión del gobierno de los asuntos colectivos. Aunque parece un contrasentido, no siempre la racionalidad aparente conduce al bien común, y así podemos recordar que Hayek en *The Road to Serfdom*, ya había identificado en el año 1944 signos decadentes de corte racionalista en los dos totalitarismos más evidentes de aquella época, el comunismo y el fascismo.

Pseudociencia significa falsa ciencia, es decir un esquema de enunciados, creencias y métodos erróneamente atribuidos al pensamiento científico, pero que en el fondo llevan a considerar que la realidad reside en el dogma o en la superstición y no en la observación, la experimentación o el análisis metódico de los hechos. La pseudociencia no es un fenómeno exclusivamente vinculado a la ignorancia pues a veces adopta formas que se revisten de pomposa solemnidad académica, normalmente con una intencionalidad tendenciosa en la

fabricación de sus aserciones más bien concebidas para el engaño que fruto de la deducción y del estudio aséptico. Así es como se sustituyen conceptos sistemáticos por prejuicios y sofismas, dando lugar a una manera falaz e irreal de pensamiento.

El ecologismo radical militante y su más reciente e inquisitorial desinencia política, que se reviste con la apariencia de una ¿nueva? ¿cultura? del agua, utilizan estructuras ideológicas pseudocientíficas que hacen un uso demagógico de la terminología y acuden a un conservacionismo facilón para aparentar veracidad, intentando que se den por válidos enunciados sobre el agua y el medio natural que son en muchos aspectos arcaizantes y falsos. Por supuesto siempre a través de la mención premeditada de supuestas instituciones o autoridades científicas del pensamiento hidráulico -de poco pelo, por lo general- que se presentan ruidosamente como referencias creíbles ante los ojos del público. Pero esa autoproclamada cultura más bien parece una forma reaccionaria de tribalismo, un fenómeno de esos que Karl Popper aseguraba en *The Open Society and its Enemies* que definen a las sociedades cerradas, proclives al vicio epistemológico de confundir los dominios de las leyes naturales y de las leyes normativas, que no son otra cosa que restricciones a la libertad que se ejercen en virtud de imperativos legales, en ocasiones en contra del sentido y del interés común.

Esas doctrinas sobre el agua recuerdan en su incapacidad para hacer algo útil al decadentismo tardomarxista de los antiguos países del telón de acero, cuyos logros en cuanto a progreso económico, bienestar social y armonía ambiental fueron tan penosos como diligentemente camuflados durante décadas. En cuanto a su estatura científica, podrían igualar a la de la ufología ya que propugnan que la solución a los problemas del agua en España no pase por el craso error de construir obras hidráulicas allí donde sean necesarias -una reprobable actitud franquista según se dice- sino invocando fenómenos que deben ser paranormales, pues pretenden combatir la irregularidad espacio-temporal de la distribución del agua y la solución del déficit hídrico mediante el racionamiento del recurso. Es como paliar el hambre con el ayuno, milagrería en lugar de Ciencia aunque en realidad se trata de pasividad pura, un *poutpurri* de justificaciones para no obrar y evitar así a toda costa la

creación de valor a través del agua. Esa supuesta nueva economía que se pretende elevar a pedagogía hidráulica no es más que la resurrección de la vieja y lúgubre *dismal science*, término con el que Carlyle denominó jocosamente al determinismo pesimista que predicaba el clérigo Malthus a finales del Dieciocho. ¡Arrepentíos...!

Historias aparte, la política hidráulica es y siempre ha sido en España el reflejo de la discrecionalidad del poder en el mundo del agua, pues bien sabemos que aquí no existe la institución del mercado y que los recursos hídricos se encuentran sometidos a la potestad absoluta que ejerce el gobierno sobre el dominio público hidráulico. A efectos prácticos éste se encuentra constituido por la totalidad de las aguas superficiales y subterráneas, según dice la Ley de 1985 y sus modificaciones de 1999. Desde ese punto de vista, que se podría objetar científicamente en muchos sentidos pero que hoy por hoy es un principio legal de obediencia forzosa, quien detenta el poder político posee la competencia para obrar o dejar de obrar según le parezca o como le permitan sus compromisos pactados. Pero no es aceptable que la arbitrariedad de la política, aunque revestida de ribetes ambientalistas, se pretenda justificar como legítima en base a ficciones que no llevan a ninguna parte. Y además, cada día se empieza a hacer más evidente que, aparte de su inanidad absoluta, esas doctrinas son poco más que el fruto de una obsesión vejatoria contra la tradición de excelencia y la acción vivificadora de nuestra ingeniería hidráulica; un buen caso de estudio para otra pseudociencia que también tuvo su cuota de éxito, el psicoanálisis freudiano. ¡Pobre Indalecio Prieto, si tuviera que defender ahora sus argumentos sobre el agua!

Dice el profesor Lorenzo Infantino de la universidad de Roma, que el hombre racional -falible por su propia naturaleza- se halla implicado desde la antigüedad en una lucha contra quienes abominan de su libertad y la combaten en nombre de un supuesto conocimiento superior, del que ellos mismos se declaran portadores. Para defendernos de las supercherías los Griegos nos dieron el concepto de *sindéresis* que es la capacidad natural de ejercer un juicio correcto sobre una materia, una especie de perspicacia que se basa en la capacidad para entender las cosas como son. En la política del

agua hay que actuar con competencia y sentido común, *sine ira et studio*, como hacía Prieto (con el ingeniero Lorenzo Pardo claro está, no con Pseudolus el charlista).

(19-XII-2004)

ESPRIT DE CORPS

La historia de un puente que manifiesta en sí mismo una proeza estructural admite otras lecturas transversales que habría que situar en el campo de lo extratécnico. Por ejemplo, en relación con el comercio de nombres e ideas, del poder de los símbolos y de las marcas, o de cómo las autoridades de un país —Francia— saben poner en valor, hacia dentro e internacionalmente, la excelencia de su ingeniería. Conceptos que nos deberían hacer meditar sobre nosotros mismos y también sobre el futuro, especialmente en este tiempo de dilución identitaria y relativo desdén institucional y político hacia el valor del trabajo de los ingenieros.

“La luz eléctrica no se considera un medio mientras no alumbré una marca registrada” Marshall McLuhan

Sabemos desde la Antigüedad que en las obras habitan multitud de espíritus que son los afanes de quienes las desean, las conciben y las construyen, y también que una obra se transmuta en lugar cuando evidencia su *genius loci*. Pero antes de hablar de ello no está de más recordar la distinción que establecía Blaise Pascal en sus *Pensées entre esprit de géométrie y esprit de finesse*. En uno, los principios son palpables pero quedan alejados del uso común, mientras que en el otro aparecen delante de los ojos de todo el mundo; es la diferencia epistemológica que según Duhem existe entre lo profundo y lo amplio. Estas distinciones recuerdan la separación entre técnica-geometría y arte-sensibilidad, o también interpretando libremente a Burke, uno de los precursores de las doctrinas estéticas en la Inglaterra del siglo de las Luces, suponen una especie de retorno al origen de nuestras ideas sobre lo sublime y lo bello.

Pero además el propio Pascal recomendaba vincular el método geométrico con el arte de persuadir, porque en las cuestiones del espíritu obrar nunca ha sido suficiente y es necesario representar. Algo que muy bien conoce el incansable Baron Foster of Thames Bank, a.k.a. sir Norman, y buena muestra de ello es el episodio de su vinculación al viaducto sobre el río Tarn en Millau, del cual casi nadie conoce el nombre de sus verdaderos autores encabezados por la personalidad

mediáticamente invisible del ingeniero Michel Virlogeux. Tampoco dispara este puente el interés del público que lo admira hacia el genio que hizo posible estructuras tan extraordinarias con la invención del pretensado, Eugène Freyssinet, perteneciente igual que Virlogeux al distinguido cuerpo de *Ponts et Chaussées*. Arte de agradar vs. método para conseguir, íntima y razonadamente; aquí no hay unidad del espíritu pues parecen espíritus bien diferentes.

Aunque es moneda corriente no deja de ser absurdo pensar que quien abraza la ingeniería opta por la vida áspera y sobria de la responsabilidad, despojada de pasión y reducida a la brega inevitable y agobiante de las obras y de las cuentas. Estableciendo una correspondencia homológica con la filosofía se puede decir que también existe desde siempre una ingeniería trascendental con su poética propia, que condensa la naturaleza reflexiva de una praxis cada vez más consciente de sus potencialidades e instrumentos. Que proviene de ingenieros que se encuentran en actitud dispuesta para emprender batidas y escaramuzas en nombre de la modernidad, arbitrando un discurso que como decía Foucault, es al mismo tiempo positivista y escatológico y no se define sólo a partir del objeto –la obra– sino también en torno al hombre. Una ingeniería que no sólo resuelve problemas existentes sino que además enuncia otros nuevos, y no condiciona su voluntad de ser a la aprobación que otorga o escatima la ortodoxia instalada porque es ontológicamente incompatible con el vasallaje.

Es cierto, hay formas de entender la ingeniería que derivan de una voluntad simbólica que se expresa con naturalidad y transcribe su condición de acto práctico por medio de notaciones específicas, inteligibles y substantes en su concreción material. Tomemos como ejemplo a Nervi, que aunque fue contrario a identificarse con teorías filosóficas o con particulares tendencias culturales, unió a su actividad de práctica proyectual y constructiva durante cuarenta años un importante trabajo de síntesis teórica que alcanza su expresión como sistema en el libro *Scienza o arte del costruire?* Su obra construida es la expresión de un pragmatismo lírico surgido de una mente elegante y precisa, ya que como buen ingeniero Nervi consideraba que el diseño de la obra obedece esencialmente a razones técnicas y económicas,

y detestaba el formalismo preconcebido y con frecuencia hueco de contenido. Siempre reclamó que sus construcciones eran por encima de todo una búsqueda de la verdad, la integridad y la corrección estructural, desdennando falsas audacias que en realidad enmascaran una incapacidad para comprender la materialidad constructiva de la obra. Entre sus colaboradores arquitectos para los trabajos de la Roma olímpica de 1960 prefirió mucho más al Vittelozi del *palazzeto* que al Piacentini del *palazzo*, pues difícilmente soportaba el enmascaramiento.

En España sería difícil responder a una pregunta acerca de cuáles son las obras de ingeniería que han alcanzado la categoría de símbolos -o al menos una adscripción cultural clara- después de la dominación de los Romanos. Se debería pensar por qué en cambio la Tour de Eiffel, el Golden Gate Bridge de Strauss o el Brookling Bridge de Roebling son indisolubles de la idea de París, California o New York, tanto o más que cualquiera de los hermosos edificios monumentales que se han construido en esos lugares. Pero esa significación que tiene cada obra no es casi nunca fruto del azar sino que proviene de una acción deliberada de vivificación de la materia construida, de impregnación de contenido semiótico, porque la ingeniería que triunfa en sentido cultural es la que aúna a sus cualidades utilitarias algún signo de modernidad. Cuántas horas deberíamos dedicar los ingenieros a meditar en torno al paso elevado de Eduardo Dato, y con qué atención cuidadosa tendrían que explicarlo en la Escuela. Sin embargo parece que según el modo de ver predominante, la ingeniería sirve sobre todo para salir del paso.

Volviendo al viaducto de Millau, algunos colegas expresan cierta sorpresa acerca del hecho de que el *esprit de corps* de los ingenieros Franceses haya admitido que se añade a su magnífica obra una marca gremialmente extraña, la de Foster. Aunque desde el punto de vista de la realidad estructural del puente se trata de una suerte de postizaje no muy relevante, no hay duda de que ello obedece a la táctica meditada e inteligente del *do ut des*. Asociando la valiosa imagen mediática de Norman Foster a la competencia técnica del ramo *des Ponts et Chaussées* puede que se busque el efecto contrario, es decir amplificar comercialmente la acción

internacional de la ingeniería gala de la mano del gran arquitecto Inglés, tan bien introducido. Inteligencia al servicio del interés económico, pues ¿dónde se da una unión más natural y provechosa entre ingeniería y arquitectura que en la cadena de valor? *Form always follows finance*, apostillando maliciosamente una vez más al gran Lou Sullivan.

(16-I-2005)

BARRAGANES

Algo tendrá la arquitectura, cuando siempre se encuentran ingenieros a quienes no deja indiferentes. Incluso algunos se reconocen al otro lado del espejo, amalgamando disciplinas. También hay equívocos y todavía se descubren referencias internacionales al "architect" Eduardo Torroja igual que se ignora que Luis Barragán, exquisito premio Pritzker de 1980, era en realidad un ingeniero. Y la impersonación no se da sólo en la práctica, la teoría de la arquitectura llama también la atención de ingenieros notables.

"Forms are not bounded by their physical limits. Forms emanate and model space" Sigfried Giedion

Una manera de interpretar los flujos que se establecen entre ingenieros y arquitectos sería intentando indagar el nexo mental -lógico y emotivo- que se produce entre ellos cuando comparten o se disputan obra. Se trataría de lo que Bousño llama en sus teorizaciones sobre la poética "las ecuaciones preconscientes", bases ocultas de un diálogo no codificado en términos de intercambio técnico sino mediante referencias simbólicas. Nada fácil, cuando el mismo Candela -personaje de frontera y un contrabandista vocacional- solía hacer fú por lo infranqueable que le parecía el umbral entre lo subjetivo de la arquitectura y lo objetivo de la ingeniería, la distancia presentida entre el acto de creación y el cálculo analítico. Manifestaba disgusto por esas circunstancias, porque a veces abruman hasta la ingenuidad geométrica o cancelan la libertad con el determinismo axfisiante de la regla.

Un día Jean Nouvel le contó a Baudrillard que la pregunta permanente era cómo resolver los problemas de la materialidad con elegancia, y el máximo de la elegancia pasa por la dominación de la materia. Desde que el hombre es hombre se bate contra la fatalidad, contra los elementos y contra la materia. Lo que interesa de la transparencia es la noción de evaporación; una de las tendencias de la arquitectura de hoy consiste en captar todo lo que juega en esa consciencia del instante. Enfrentado a la cuestión de la ligereza, Javier Manterola reconoce que lleva al enriquecimiento formal y para ello requiere el dominio de la tipología. Los puentes mejores

fueron únicos en su época y todos ellos tienen la propiedad de haber sido los más arriesgados, los más difíciles; en los que hubo que poner más inteligencia y valor, características que infunden una tensión especial. Recuerda también Manterola la profundidad y la penetración del pensamiento resistente en las cubiertas de Torroja (Recoletos) y de Schlaich (Munich), las mejores de todo el Veinte, una en hormigón y la otra en acero.

En Santa Caterina se termina de construir uno de los últimos legados del difunto prematuro Enric Miralles, ido mientras alentaba el sempiterno desarreglo entre idea y procedimiento, voluntad y efecto; o si se quiere entre literatura y construcción. La gama cromática de las teselas del recubrimiento de la cubierta proyectada para la rehabilitación del antiguo mercado acentúa el contraste de percepciones entre la flexada superficie exterior de conoides blandos y su estructura de soporte, bizarra y oclusiva. *Ossi di seppia*, que en el borde de la Ciutat Vella no hacen tan exactos los términos del panegírico de Moneo al fallecido líder de EMBT, su arquitectura descrita entonces como atmosférica y difusa. Investigación de la deconstrucción diría alguien tal vez (creo yo que admirativamente) mientras Miralles afirmaba que lo suyo era un alfabeto de sombras, un diorama volante de imágenes.

Metáforas acústicas y ciencias de la producción mental de significados no vienen sólo en auxilio de la arquitectura más reciente porque también hay informalidad en la ingeniería que practica o que narra Cecil Balmond desde la oficina de Arup en Fitzroy Street. Dice el de Sri Lanka que lo informal da alas a la ambigüedad al situar la interpretación y la experimentación en el curso natural de los acontecimientos. Su intervención gozosamente acogida por Siza en el Pabellón Nacional de Portugal para la Expo'98 de Lisboa, es una declaración pública de pureza en el sentido de la relación disciplinaria. Ese toldo de hormigón, amago funicular suspendido entre estribos, expresa en un acto de afirmación de la estructura el misterio tectónico de lo no visto: el cálculo de un exacto equilibrio entre sustancia e inmaterialidad, luz contra sombra. Belleza.

La fascinación por las formas de la geometría compleja ha invadido en las últimas décadas el panorama profesional de la arquitectura, y se pregunta Iñaki Ábalos si es necesario plantearse formas más comprensivas de entender esta atracción

por lo informe, discutir sus limitaciones y aislar su sentido para poder avanzar más allá. Los arquitectos contemporáneos compiten por identificar una materialidad capaz de ampliar los límites de la experiencia y de las metodologías proyectuales heredadas, abriendo interrogatorios que exigen una reflexión sobre el sentido de esta llamada casi instintiva, verdadero signo de los tiempos. Esto Ábalos no se lo pregunta, tal cual va y lo constata.

Como Miralles, Ignasi de Solà-Morales y José Antonio Fernández Ordóñez (sin guión) también se deslizaron en los espacios de allende antes de tiempo, haciendo evidente a los amigos lo puñetero de la contingencia que hay en toda vida. De Solà-etc. estaba convencido de que las experiencias estéticas no se sitúan en el centro del sistema de referencias del mundo contemporáneo. Ocupan una posición periférica que no es marginal sino paradigmática, y en cierto sentido son el modelo más fuerte de la construcción débil de lo real y de lo verdadero. Para JAFO el ejercicio de la ingeniería no era cuestión sólo de ciencia sino también de carácter, finura de percepción, entusiasmo y pureza de emoción. Siempre nos explicaba que la talla se da a la hora de la síntesis, lo verdadero es lo único que aparece desde el origen del proyecto.

La necesidad de huir zumbando de la justicia cada dos por tres debido a líos de faldas o de impuestos no impidió al mejor de los arquitectos Norteamericanos del siglo pasado, Lloyd Wright, proyectar y teorizar con profunda consistencia, a su manera. *The Future of Architecture* apareció en 1953 pero recoge conferencias y ensayos escritos desde los Treinta. Wright acuñó la máxima "forma y función son una misma cosa" y la elevó a categoría de concepto fundamental de la arquitectura. Siempre estuvo en contra del instinto gregario que lleva a la mediocridad profesional mecanizada, y del espíritu blando y dócil a la moda que suplanta al natural albedrío.

Finalmente, sépase que en su discurso de aceptación del Pritzker el ingeniero-arquitecto Luis Barragán pronunció las palabras belleza, inspiración, embrujo, magia, sortilegio, encantamiento, serenidad, silencio, intimidad y asombro. Era el 3 de Junio de 1980 en Dumbarton Oaks, quién recuerda si llovía sobre México.

SIMETRÍA, TAL VEZ ARMONÍA

Hay quien piensa que la primera de las dos virtudes es simple regularidad, antropomorfismo o un ejercicio de orden en la disposición de la forma dictado por la psicología perceptiva. Otros notan o presienten la segunda entre vaga e intensamente, igual que pasa con la profundidad del agua, la cabeza al revés o la zozobra que causa el reflejo del padre. Las propiedades visibles, ¿qué son sino influjos de la luz? Sentir no es medir, y la geometría de lo corpóreo no se reduce a un álgebra abstracta. Seamos francos con las formas, a veces flotan.

Dime si son lo mismo libertad y hermosura"

José Antonio Muñoz Rojas

Ese deseo de equilibrio que llamamos armonía debería ser uno de nuestros impulsos más regulares, porque expresa una contención o cautela intuitiva –respeto, amor– en la acción del sujeto hacia lo que parece un orden agradable de las cosas. En el Arte clásico la armonía fue una preocupación explícita desde Polikletos a Durero; se trataba de la búsqueda del *kanón*, no sólo un precepto formal codificado sino posiblemente una cuestión de temperamento. La simetría nos parece *au contraire* una propiedad objetiva, sobre todo si se le aplican definiciones como la que estableció Hermann Weyl: invarianza de una configuración de elementos bajo un grupo de transformaciones automórficas. La matematización cruda de la simetría va desde lo más inmediato y bilateral que hay en la intuición geométrica, el problema de la inversión izquierda-derecha que Wölfflin se detuvo a estudiar en la pintura de Raffaello Sanzio, hasta el análisis de regularidades espaciales complejas en poliedros y sistemas cristalográficos, un mérito de Lie que los rusos reclaman para Fedorov.

Hay que ser cuidadosos con la simetría porque no siempre es propiedad sensitiva o categoría normada, y también se puede buscar fuera del reino de lo visible; lo mostró Feynman en sus investigaciones sobre la belleza en las leyes de la Física moderna. La teoría de la electrodinámica cuántica establece una relación de necesidad entre lo simétrico y la existencia de antipartículas, y de ahí las conexiones del spin con la

estadística de Bose en una síntesis que explica ciertas paradojas como la pureza iridiscente del láser. Igual sucede en la mecánica clásica —de uso más corriente que la Q.E.D.— donde el enunciado de D'Alembert y las ecuaciones de Lagrange sugieren la congruencia entre el concepto de simetría y los principios de conservación de la energía y de la cantidad de movimiento.

Curiosa simetría. No hay duda de que se trata de algo profundo que no sólo cuenta para la mecánica de sólidos, tal vez se podría recordar aquí la metonimia vigorosa que William Blake situó en su poema "*The Tiger*": *Could frame thy fearful symmetry?* Como pertenece al código de lo perenne construido y teorizado, da continuidad al pensamiento formal que se extiende desde el clasicismo palladiano a Le Corbusier y el movimiento moderno. Confundir simétrico y conmutativo lleva a tratar la simetría como un recurso al método, una simplificación aceptable del cálculo-diseño y no una cualidad intrínseca de la obra. O como una especie de heurística a la que se acude para embridar posibles inestabilidades mediante el uso de la razón en el dispositivo de la forma geométrica. Imposible evadir desde ese punto de vista la opinión de Torroja sobre la dificultad del instinto en comparación con la regla, y así lo expresó él mismo en la construcción original de los semiarcos volantes del viaducto de los Quince Ojos en la ciudad universitaria, hecho en 1933 en colaboración con el arquitecto Agustín Aguirre. Hoy es preciso condenar el trato malhadado y la desidia de los próceres locales que nos castigan a todos con la mutilación vergonzante y el entierro parcial del puente. En la obra de Torroja —como en otras manifestaciones de excelencia del gremio escaso y apartadizo de la buena ingeniería— gozar es sufrir, y hay que preguntarse qué acontecimiento publicitario tendrá que convocarse para que la autoridad de turno se digne a rehabilitar la obra del mejor de los nuestros en la capital de España.

En la arquitectura actual aún se aprecia una inscripción animosa de lo regular en obras como las de Foster, quizá más interesantes desde el punto de vista de su centralidad formal —a pesar del hartazgo de *glamour*— que en sus devaneos tecno-ecologistas. No hace falta recurrir a la fealdad ofuscada de la contorsión o de lo bultiforme para compendiar actitudes deliberadas de captura de la "experiencia del contemplador",

ni tampoco priorizar rasgos de provocación al modo de Daniel Buren. Mejor un tensado de la atención del viandante por medio del valor que transmite la presencia de una obra espléndida que farsas al estilo de las proclamas de Koolhaas en *Delirious New York*, cuando aconseja el método paranoico-crítico para la arquitectura. El Holandés es más retórico que constructor, tal es la profusión de manifiestos, meditaciones y cuentos de hadas que expele.

La producción reciente de los ingenieros da más trabajo analítico para reconocer en ella patrones de tempo y fluidez que identifiquen voluntad de armonía e intencionalidad en la expresión constructiva. Véanse las propuestas metodológicas específicas y autónomas para el diseño conceptual de puentes, donde la estructura es dominante pero ya no se recurre tanto a criterios tradicionales como la esbeltez del tablero en su relación luz-canto. Tras la realización primordial de Dischinger en Stromsund, a partir de los Cincuenta se pierde el valor semiótico de la proporción por la tendencia abusiva a los tipos extradados, y el logro consecutivo de vanos kilométricos banaliza hoy la percepción de la audacia estructural en el proyecto de puentes. Al margen de la proeza que suponen las grandes luces, Schlaich juzga que la calidad general de muchos puentes modernos deja que desear pues las herramientas actuales no sólo amplifican la capacidad de diseño virtuoso, también dan rienda suelta al mal gusto y a la mediocridad, y facilitan la producción de aberraciones estructurales y estéticas.

La ingeniería, una vez que los avances técnicos han permitido superar con creces lo que Martínez Calzón llama el estado de necesidad estructural, ha de reconocer que la virtud es más bien consecuencia de la inserción de la obra en el entorno que de su pura coherencia funcional. Como el contexto no lo define sólo el medio natural o urbano que recibe la construcción, sino el factor humano que la experimenta vitalmente y el mercado mediático que guste o no pone en valor o no sus atributos formales y su efecto, esa integración tiene truco. No existe la inocencia en los puentes de Maillart.

Las grandes obras de ingeniería otorgan a sus creadores la posibilidad de actuar con la gracia que André Breton llamaba *le souffle du merveilleux*. El primer manifiesto del

surrealismo advertía que lo maravilloso es siempre bello, todo lo maravilloso es bello, e incluso debemos creer que solamente lo maravilloso es bello. Tanta fe se tiene en la vida, que todo está al alcance de la mano.

(24-IV-2005)

LES INMATÉRIAUX

En la primavera bulliciosa de 1985 la Grande Gallerie del Centre Georges-Pompidou albergaba una manifestación ("no-exposición") con el título antecitado. La muestra de *Les Inmatériaux*, comisariada nada menos que por Jean-François Lyotard, el más conspicuo de los intelectuales de esos años, llamaba la atención por primera vez en Europa acerca del crecimiento monotónico de la presencia de lo inmaterial. *Notre modernité se transforme...* se dijo en los círculos post-modernos. Veinte años han pasado y casi todo se olvidó de aquella corriente de moda, pero hoy se reconoce su acierto visionario en la anticipación de lo inmaterial, que se ha convertido en el fenómeno más ubicuo e interesante de la sociedad contemporánea.

"The most profound technologies are those that disappear"
Mark Weiser

La evolución del comercio proporciona indicadores expresivos para conocer de primera mano cómo se está transformando el mundo, no sólo en la magnitud de las transacciones sino por la naturaleza cambiante de las actividades humanas y la creación de valor. Kevin Kelly contaba en su día en la revista Wired que en los E.E.U.U. la relación entre el peso físico y el valor económico de las exportaciones (el contenido material de cada dólar exportado) había decaído a la mitad durante los Noventa. Los datos del *Bureau of Census* y también de la contabilidad nacional del I.N.E. en España coinciden en verificar que la distancia entre output inmaterial y material aumentó entre 1998 y 2003 a favor de la desmaterialización económica a un ritmo de casi el 1% anual (actualmente la relación es \pm de 70/30).

La tecnología de la información influye más cada vez en el producto nacional a través de la provisión de servicios-actos digitales con escasa aportación humana directa y de la creación de bienes que carecen de soporte material significativo, esencialmente software. Son actividades fundamentales de la economía de lo inmaterial, que Hal Varian dice que es una economía de la información pero sobre todo de la atención humana. Si existe un concepto central en todo ello es sin duda el de programa almacenado, que John von Neumann

concibió en los primeros Cincuenta como uno de los conceptos esenciales de la brillante intuición lógico-matemática que es su arquitectura de computadores, base de la ciencia informática.

El *software* es el tipo de producto paradigmático en este contexto, y se está convirtiendo en una capa imperceptible a los sentidos que se extiende sobre todo tipo de actividades humanas, de carácter económico o no. Pérez-Chirinos, con su lucidez característica, vaticina que en las décadas venideras el *software* tomará el relevo a una buena parte de los códigos tradicionales del Derecho como elemento normativo regulador de la conducta y de las relaciones humanas, por hallarse embebido en la práctica totalidad de los artefactos que median entre unos y otros. Wendy Hui Kyong Chun habla de las ventajas democráticas de la programación, en relación con el mundo más cerrado de la cibernética y de los servomecanismos de Wiener.

Estamos ante un fenómeno que se empieza a conocer como *pervasive computing*, donde el mundo físico se verá entretejido por una T.I. omnipresente y de asombrosa multifuncionalidad. En ese entorno artificial e inexorable obraremos como nos parezca, dentro de lo que nos permita el software programado en nuestras imprescindibles prótesis tecnológicas. Será un poco como aquel giro wittgensteiniano que se expresaba diciendo "los límites de mi lenguaje significan los límites del mundo", convertido aquí en una especie de aplicación isomórfica potencia-acto que ya no se codifica con diagramas de Venn, sino en mapas dibujados con la tinta invisible del software. Ese futuro tal vez pase por un discurso obsceno sobre compensaciones: programación-albedrío, orden-acción, causalidad-determinación. Quién sabe si el diseño de la interacción mediada tecnológicamente afectará o no a nociones como la de sentido común.

Hace unos días se daba la noticia de la compraventa de una isla inmaterial en eBay por un precio de 20.000 dólares. Hecho curioso pero no excepcional, una más entre las decenas de miles de transacciones sobre objetos virtuales que se producen en ese increíble bazar siempre abierto en Internet. Hoy se compran y venden bienes digitales tan diversos como mascotas o *alter egos*, y por poco dinero uno puede

convertirse en el hombre o mujer de sus sueños en el ciber mundo de las comunidades *online* y de los juegos. Millones de personas dedican parte de su tiempo y su energía al mundo sintético de EverQuest y otros lugares imaginarios en la red, y no se trata de aberraciones sino de espacios con contenido económico e ideológico propio.

Ese reino inmaterial donde la creatividad no se ve obligada a respetar las leyes de la Física salvo indirectamente -aunque Gershenfeld dice que toda la Física es información- tiene en el *software* su elemento constitutivo esencial, el auténtico *building block* de los artilugios y lugares virtuales, y también su ingeniería específica. La ingeniería de lo inmaterial que es la ingeniería del *software*, se encuentra en estado balbuciente y como disciplina es muy imperfecta porque aún le falta un cuerpo aceptable en lo teórico y en lo metodológico para que los ingenieros puedan operar mejor en sentido causal sobre lo físicamente imperceptible. El *soft* elude en su misma esencia los sentidos y los juicios convencionales, no así su representación.

El *software* no es un ente tangible pero tiene su mecánica. Resulta fascinante adentrarse en el proceso de mutación que une-separa el código fuente, expresión simbólica de una lógica imperativa o funcional mediada por la sintaxis del lenguaje de programación, y su ejecutable binario. Aún lo es más la toma de control que se produce desde este último, un autómata finito, sobre la arquitectura subyacente y versátil de la máquina de ejecución. Las diferencias de voltaje convertidas aquí en un significante puro. Patterson y Hennesy ayudan a entenderlo casi todo en *The Hardware/Software Interface*, pero no todo porque la ingeniería de lo inmaterial obliga no sólo a comprender las abstracciones de la recursividad y la diferenciación simbólica, estructuras base de la ciencia de la computación, sino que además hay que tender un puente cognitivo entre dominios distantes, el del problema-aplicación y el de la tecnología-representación. Es como la armonización lingüística de dos semánticas que actúan en conflicto latente de intereses, operacional y denotativa.

Lo inmaterial no cansa. Durante aquel evento parisino del Ochenta y cinco que Lyotard llamó la "no-exposición" de

Les Inmatériaux, no se incurrió en la ingenuidad de hablar de esas cosas. *Nous sommes à l'aube de nos sens et nous sommes déjà autres*, es lo que los filósofos dijeron antes de irse de copas por el Marais, naturalmente con alegría.

(8-V-2005)

SALTOS DE AGUA

Agua y luz deben ser materias similares porque ambas se curvan con la gravedad. Entre los términos más hermosos que acuñó la ingeniería se encuentra éste, salto de agua, cuya euritmia sigue sonando profundamente moderna. Por más que irrite a los enemigos de las obras del agua, los saltos son y serán un ejemplo de gloria absoluta en muchos aspectos.

“Le feu clair qui remplit les espaces limpides” Charles Baudelaire

El Veinte fue el tiempo de las hazañas hidráulicas que en España dieron lugar a episodios tan apasionantes como la construcción de los saltos del Duero, obra colectiva de generaciones sucesivas de ingenieros -de Orbegozo a Galíndez, entre Ricobayo y Villarino- que alumbraron uno de los más extraordinarios procesos de creación de valor ocurridos en España desde principios de aquel siglo. Pero los saltos de agua no sólo se han de ver como preciados activos de producción hidroeléctrica, porque muchos tienen además objetivamente valor emocional por su historia y sus cualidades estéticas, incluso pueden contemplarse como ejemplos conmovedores de *land-art*. Los saltos expresan en su materialidad tan telúrica y al tiempo tan etérea un diálogo profundo entre arte, técnica y Naturaleza.

Con razón dice Miguel Aguiló que para aproximarse a la realidad de las presas Españolas es necesario manejar otras variables además de las puramente técnicas. Robert Smithson - el artista de *Spiral Jetty*- seguro que apreciaría la potente sensación de belleza híbrida que causa el *assemblage* natural de un aliviadero como el de Cervera-Ruesga, o el de Arquis, al integrarse en el medio con la ayuda del tiempo. Lo virtuoso de la obra hidráulica se magnifica cuando mejora con estilo la plástica original de la geología del cauce, la regularidad monótona del paisaje ripario.

Un salto de agua puede ser incluso una obra de arte o albergar arte. El del Jándula dio la oportunidad para que Casto Fernández-Shaw inventase una bolsa marsupial dignísima para acoger a la central eléctrica en el regazo de la presa

de Mengemor, otorgando al paramento de aguas abajo una marcada filiación expresionista y a la arquitectura una oportunidad singular de lucimiento. Otras intervenciones afortunadas de un arquitecto, en este caso Vaquero Palacios, son la sala de turbinas del salto de Grandas de Salime que completó artísticamente el interesante diseño hidráulico de esta obra sobre el Navia, y especialmente el edificio de maquinaria de la central de Proaza en el río Trubia, una de las mejores síntesis entre ingeniería hidráulica, arquitectura y artes plásticas de toda España. Por otra parte, cómo no recordar otros entendimientos disciplinares fecundos como el de Juan José Elorza e Ignacio Álvarez Castelao en Arenas de Cabrales y Silvón, y sobre todo en el salto de Arbón. También los escultores se animan a veces a acercarse al agua, tal es el caso de Basterrechea y su intervención en la presa de Arriarán sobre el río Oria, quizá lourde y algo desproporcionada.

Los saltos ya estaban presentes incluso de manera obsesiva en la imaginería arquitectónica del futurismo, en las formas que dibujaba y proponía Antonio Sant'Elia, influido tanto por sus estudios de la técnica hidráulica como por la estética de la *Sezession vienesa* de Otto Wagner y Emil Hoppe, y también por los proyectos industriales de Tony Garnier. En su *Manifesto dell'architettura futurista* vindicaba Sant'Elia la arquitectura del cálculo, de la audacia temeraria y la simplicidad, la de la línea oblicua. El visionario arquitecto que murió joven en la gran guerra antes de haber podido construir nada, era por lo que se ve un criptoingeniero hidráulico y no sólo literariamente como dicen de Yarfoz, el hidráulico oscuro inventado por un Sánchez Ferlosio que sigue sin tenerse a sí mismo por profesional de nada. Siempre hubo la sospecha de que el heteróclito escritor hispano-italiano estaba en ésto secretamente influido por las peripecias de Torán, a través de lo que le contaba de él su mujer, Carmen Martín Gaité.

Superponer un discurso cultural al hoy políticamente herético mundo de las obras del agua no puede verse como una impostación ni tampoco como un ejercicio de marketing social, por más necesario que ello sea. De hecho la unión entre agua y cultura es tan antigua como la historia del hombre, pues se trata de una mezcla de necesidad y sensaciones jubilosas.

El agua propicia la cultura de la alegría (todo lo contrario de lo que ahora se maldice) y se puede recordar que José Torán inauguraba el Cenajo en pleno franquismo con un "auto-sonoro" compuesto por él mismo y por Jaime del Valle-Inclán, sobre música de Stockhausen y de André Jolivet. Una visión hidráulica en verdad proactiva y didáctica de quien con lenguaje vitalista se definía a sí mismo desde la contrata como ingeniero "de" estado mientras besaba en un arrebatado de emoción a Rafael Couchoud, que era de verdad el ingeniero "del" estado (y en ese momento director de Obras Hidráulicas), dejando perpleja a la alta jerarquía nacional.

Imposible escribir algo acerca de los saltos de agua y no traer a colación a Juan Benet, aunque no era ni tan simpático ni igual de desbordado que Torán. Don Juan fundamentaba verbalmente su pasión por la fantasía y no por el rigor en la ciencia hidráulica como una consecuencia del tiempo libre que le sobrevino en los inviernos de cuatro años consecutivos pasados en la construcción del Porma. Allí inventó Región, de la que según confesaba, no le hubiese gustado más que ser una especie de tirano hidráulico. De aquellos años (hace cuarenta) datan unas casi desconocidas "Notas concernientes a ciertas estructuras hidráulicas basadas en la fantasía" que al no haberse editado sólo se conocen por el testimonio directo del propio Benet en tertulias de amigos y alguna que otra charla. Argumentaba él mismo que si en la literatura, el arte plástico, el drama, la ciudad, la tecnología futurista y toda invención se pueden recabar los recursos de la fantasía, ¿por qué no ha de haber en el campo del espíritu entrada para una Hidráulica Fantástica? Esas elucubraciones dieron lugar a conceptos divertidos suyos como el "canal peludo", el "aliviadero rotativo de eje vertical" o la "impermeabilización con porquería". Ensoñaciones de una materialidad poderosa, llenas de reminiscencias y de adivinaciones.

El agua es pureza y es frescura, una manera de despertar. Al contemplar una gran parte de nuestras muy buenas obras hidráulicas uno piensa que merece la pena hacer el esfuerzo de ayudar a otros a interpretar lo construido, e incluso reinterpretarlo nosotros mismos si es posible. El agua no tiene hoy un paradigma fuerte como guía, por eso medra la maldad de los sofistas en el yermo ideológico del no-hacer. Es necesario recuperar un cierto sentido crítico del contexto

del agua y transgredir desde la contestación disciplinar a izquierda y derecha, proveer a la ingeniería de un margen propio de maniobra. Hay circunstancias en la vida, decía Joaquín Garrigues con su proverbial elegancia, en que lo más difícil de explicar es quizá lo que nos parece más obvio.

(5-VI-2005)

FORMAS OBJETIVAS

Al pensamiento abstracto le pone siempre a prueba la pregunta de un niño. Nuestra ciencia está mediatizada por la idealización, así que no es extraño que la Física fuese en sus orígenes considerada una filosofía de la Naturaleza, una actitud de constante interrogación siempre activa. Pero el oficinismo acaba por imponerse a todo y nos lleva a una especie de estabulación cómoda, transformando irreversiblemente espíritu en masa, tiempo vital en rutina y salario. La gracia de la curiosidad habrá que empezar a buscarla en contextos más lucidos (sin acento).

" $C + V = A + 2$ ". Leonhard Euler

Los Suizos suelen tener algo desconcertante. Siempre hemos pensado que Euler fue uno de los más grandes, aunque mejor que su "*Opera Omnia*" (69 volúmenes) merece la pena entretenerse con las "Cartas a una Princesa de Alemania", que no fue superada en su virtud divulgativa de la matemática hasta los tratados posteriores de Lagrange y Lacroix. Euler murió en San Petersburgo en 1783, reinando Catalina la Grande, unas pocas décadas antes de que allí también se instalase nuestro fundador Agustín de Bethancourt expatriado voluntariamente para olvidar a un borbón cretino, el infausto Fernando VII que había dado orden de cerrar la liberal Escuela de Caminos.

En la ingeniería la cuestión de las formas nunca ha sido estrictamente un problema geométrico sino de naturaleza física, en general sujeto a condiciones mecánicas y no sólo en las formas estructurales que pueden ser las más aparentes. Existe una especie de objetividad ontológica -en ocasiones pura y dura- que se traslada al plano de lo formal donde la libertad expresiva del ingeniero queda acotada por la impasibilidad de las leyes naturales que rigen su puesta en escena a la escala de referencia. De poco vale aquí la "voluntad de ser" y el deseo que expresa esa voluntad que según Louis Kahn caracteriza a la arquitectura, donde la forma sería el "qué" y el proyecto reducido a la instrumentalidad del "cómo".

Entre las formas condicionadas mecánicamente son quizá las hidrodinámicas las que tienen mayor interés desde un punto de

vista filosófico. En ellas la geometría deriva de la voluntad de controlar espacio-temporalmente algunas propiedades del fluido en movimiento (o bien las del cuerpo flotante o sumergido), en último extremo fenómenos relacionados con la masa, la energía o la cantidad de movimiento, distintos según sea el flujo laminar o turbulento. El diseño de las formas fluidodinámicas sigue siendo uno de los campos difíciles de la ingeniería, pues en él confluyen estudios teóricos, aproximaciones empíricas y técnicas computacionales de notable sofisticación. Los métodos actuales adolecen de limitaciones tanto en el nivel macroscópico de los fluidos newtonianos tradicionales como en la más reciente escala de los microfluidos. Bien lo recuerda el difícil manejo de la ecuación de Navier-Stokes que hacía las delicias del genial Manu Sendagorta, una fórmula que aún no se ha conseguido hacer plenamente operativa en su fecunda y desesperante no-linealidad.

Una cuestión de interés en torno a las formas hidrodinámicas es que ayudan a situar el debate del funcionalismo en un contexto mucho más natural y más amplio que el de la simple estructuralidad resistente. El punto central está en sopesar cuál es la importancia que tiene la garantía de resistencia en las formas de la ingeniería y cuál la de la solución a otros problemas -en este caso el fuidodinámico- relacionados pero de distinta naturaleza. La condición resistente es una lógica común a todo pues la integridad de la forma debe mantenerse, pero hay casos en que no es la cuestión central a resolver. Asegurar que la optimización físico-matemática conduce a formas gozosas -que diría Elices- parece justificado cuando se estudian estructuras objetivamente bellas como las de Torroja o de Nervi pero casa mal con la experiencia de lo construido simplemente para resistir, que en el ámbito perceptual es muchas veces irrelevante o aún peor.

Por eso resulta maravilloso ver cómo en la mecánica de fluidos casi todas las formas son bellas, desde la bóveda que encierra un gran embalse al ala del avión, pasando por velas y carenas. Formas que pueden ser estáticas o activas, según el sentido físico de su interacción con el medio, y cuyo diseño se ve gobernado por leyes de la mecánica que no sólo tienen una naturaleza gravitatoria sino también inercial y viscosa. Cómo se nota que Reynolds y Froude mandan aquí al menos tanto como

Newton. Puede tomarse como ejemplo la cuestión de la esbeltez que es una propiedad formal de los cuerpos con interacción fluidodinámica, esencialmente barcos y aeronaves, y que indica la armonía entre el diseño de ingeniería y el fenómeno físico de las líneas de corriente, expresada en la deliberada desproporción de las dimensiones longitudinal y transversal de esos artefactos. Un requerimiento de maniobrabilidad en el contexto físico de fuerzas laterales variables y campos de ondas en superficie según demostraron Korvin y Kroukovsky, pero no un problema resistente y menos aún estético.

Las formas naturales son otra cosa. Se diferencian de las construidas o fabricadas en el hecho de que son consecuencia de un proceso de crecimiento gobernado internamente, en cuya codificación unos ven la presencia del Creador y otros la magnífica complejidad espontánea y azarosa de la Naturaleza. Así es como se produce la regularidad poliédrica de los sistemas cristalográficos, ya presentida por Kepler, que se formaliza en 32 clases de simetría trasladadas a la estructura básica de crecimiento físico de los cristales periódicos, las retículas de Bravais. Más recientes son los descubrimientos sobre autosemejanza de contornos de la geometría fractal —una matemática del orden natural dentro de las tendencias al caos— nacida de la mente de Gaston Julia, quien gravemente herido en la primera guerra mundial escribía en 1918 la "*Mémoire sur l'iteration des fonctions rationnelles*" aprovechando su estancia en el hospital. Esa obra maestra durmió semiolvidada durante 50 años hasta que fue recuperada por Mandelbrot como base teórica de los trabajos que dieron lugar a la elaboración de "*Les objets fractals, forme, hasard et dimension*" (1975) y algo más tarde a la que es su obra más conocida, "*The fractal geometry of nature*" (1982).

También el mundo de la arquitectura es consciente de que el diseño puede ir más allá de los aspectos de estilo que cargan la acción edilicia con un subjetivismo a veces difícil de compartir. Está en lo cierto Lluís Clotet al decir que el buen resultado de un problema empieza con un buen enunciado, aunque intenciones y conclusiones pueden ser dispares; no se interpreta la forma de edificios recientes como el Gherkin de Londres al margen de razonamientos termo-fluidodinámicos. Desde luego hay que reconocer que tras las formas con efectos

no hay arbitrariedad sino ley física e ingenio humano. La forma -en contra de lo que creía Kahn- no es casi nunca el "qué", es el "cómo".

(19-VI-2005)

LA REBELIÓN DE LOS VIADUCTOS

El puente es el legado que desearía dejar todo ingeniero, una obra querida en el tiempo más allá de la razón técnica y del valor que otorga al territorio. Y no lo es por el contenido filosófico de la función que cumple o debido a esa facilidad para la inserción discursiva que en tantos sentidos se le atribuye. Al interpretar un puente acertado uno advierte determinación, a veces melancolía y siempre lucidez e historia, la historia de todos los puentes. Es lo desconocido conocido, por su contradictoria humildad magnificente, por su poesía tremenda, involuntaria.

"Vecindad conseguida" Javier Manterola

Hueco y luz ciñen el cuerpo del eterno aventurero, el puente. Como el amor en Eluard, se eleva ligero con la mirada que se encuentra o se extravía, para terminar de un solo hachazo en el cielo. El puente es un frente más alto que la tierra y hace como que vuela sobre el fondo inalcanzable de un paraíso perdido. Ningún puente es fácil de leer, hay que conocer bien el alfabeto secreto con el que se escriben los misterios de la elasticidad, su obligada ecuación de equilibrio. El puente nace del tormento de una búsqueda ininterrumpida de alcance y estabilidad, por esa razón posee una fenomenología propia y carece de metafísica alguna. Sobre puentes la verdad es que se ha escrito mucho.

Ligereza y gravedad quedan unidas en una relación excepcional que no es preciso tejer con palabras pues mediante la forma el puente desvela fielmente su comportamiento. Cuando a finales de los Cincuenta Riccardo Morandi proyectaba el kilométrico puente de Maracaibo -origen del concepto de múltiples vanos atirantados, últimamente de moda gracias al viaducto de Millau- incurría en un acto tácito de pedagogía estructural. Es verdad que la idea inicial de Morandi quedó tiempo atrás técnicamente en punto muerto honrando el aforismo de Mario Botta sobre la antigüedad de lo nuevo, pero es un ejemplo sobre qué decisiones son importantes en el diseño, en este caso el reparto de rigidez entre pilonos y tablero, nexo causal de la geometría con la distribución del flujo de esfuerzos.

Se dice que los avances de los sistemas de cálculo y los métodos constructivos modernos permiten hoy día levantar prácticamente cualquier cosa que se imagine, restando expresividad o incluso cancelando el valor central de la estructura. Difícil será en el caso de los puentes, aunque tampoco está claro que éstos se deban diseñar pensando siempre en la búsqueda de mínimos que defendía don Carlos Fernández Casado en sus convicciones a ultranza sobre economía funcional y necesidad de las formas resistentes. Un puente es siempre un examen inquietante para proyectista y constructor puesto que la física de la gran escala no perdona la incompetencia, pero también es cierto que en este caso el miedo al error puede ser el peor error en sí mismo, según sentenciaba Hegel.

El puente significa reunión porque es obra de muchos y al mismo tiempo materializa la visión subjetiva de un autor. Kirchner, junto con Emil Nolde y los primeros expresionistas Alemanes eligieron ese nombre, *Die Brücke*, para su movimiento, con la intencionalidad de animar la superación del aislamiento artístico individual de principios de siglo, ensalzando un espíritu de creación colectivo. "Todo aquél que refleje en sus obras espontánea y verídicamente su fuerza creadora, es de los nuestros", decía su manifiesto de 1905. Sorprende y además alegra encontrar en la cultura germana ese aprecio secular hacia el puente, una metáfora recurrente desde los mitos paganos medievales del Gudrun y los doce ríos hasta el concepto nietzscheano del eterno retorno, la concepción no lineal del tiempo.

El puente es posiblemente la construcción más representada en la pintura del Veinte y habría que hacer una investigación para saber de dónde emana su atractivo para el arte moderno, cuál es esa lógica irresistible. Al comparar la sensación que transmiten cuadros tan dispares como *Revolution des Viaduktes* de Paul Klee y *Periferia* de Mario Sironi, podemos darnos cuenta de que hay algo particular que impregna la representación de un puente y al mismo tiempo esa sensación es común, emocionalmente idéntica a todos ellos en su diversidad real y pictórica. El puente en la pintura no parece que sea un simple motivo que acompaña y puede ser intercambiado, sino un signo que se sitúa más allá de lo sensible o de lo inteligible. Apunta Alain Bonfand de *l'École Nationale des Beaux-Arts* de París, que el puente adquiere en el arte de la

pintura la cualidad de fenómeno verdadero y trascendente, más allá de su corporeidad dentro del cuadro, porque paradójicamente no se asocia a una forma concreta sino que representa algo más profundo, un significante arquetípico y poderoso.

New York no habría sido capital del mundo si la ciudad no hubiese tenido la visión de construir pronto sus puentes, tendidos sobre el East River y el Hudson. Empezando por el puente de Brooklyn, el primer enlace terrestre de Manhattan y también el símbolo pionero de ese lugar de las maravillas, del que hay que recordar que costó la vida a su ilustre ideador, John Roebling, porque así de cruel es el riesgo en la ingeniería. Su apertura en 1883 permitió que la unión del barrio y la isla diera lugar al núcleo fundacional de la metrópolis de los *Five Boroughs*, la Greater New York City que hoy conocemos. El puente de Brooklyn es el eje central de *Manhattan Transfer*, esa gran novela de la generación perdida con la que Dos Passos se dio a conocer como narrador en el período entre guerras. También impactó en la obra del genial y menos conocido poeta Hart Crane, seguidor de Rimbaud y de Eliot en el nuevo mundo y cuya obra más distinguida, el libro *The Bridge*, expresa en términos extáticos una visión del significado histórico y espiritual de América a través de metáforas construidas sobre ese mismo puente. Como Eliot, Crane usó el paisaje de la ciudad moderna e industrializada para crear una poderosa y nueva literatura simbólica, y además conoció al García Lorca de *Poeta en Nueva York* durante su viaje americano del año 29, en plena gran depresión. Al recordar *Ciudad sin sueño (nocturno del Brooklyn Bridge)* es imposible no reconocer la presencia honda del puente en todo aquel poemario oscurísimo y denso, a la vez desconcertante y premonitorio de una tragedia presta a cruzar el Atlántico.

Amarga es la desolación que crea la ruina de un puente. Esa rotura siempre atroz dispara no se sabe por qué una desagradable analogía antropomórfica de dolor, de mutilación aniquiladora. Es la peor imagen de la devastación de una vida que quisiéramos que no tuviese término, la inoportuna muerte de un joven. No hace falta recordar Tacoma o Coblentz para sufrir. Entre los poetas de mayor empatía alegórica con el puente siempre estará Valery, aunque era más espiritual que proteico. El poema *La Jeune Parque* regala en alejandrinos

palabras maravillosas sobre los orígenes puros del deseo, que como sabemos está en el origen de tantos puentes y en último extremo causa la perdición de alguno de ellos.

(17-VII-2005)

LENGUA MATERNA

La Física debe ser una especie de rond point disciplinar donde confluyen la mayoría de las especialidades técnicas de la ingeniería, si se toman en cuenta las muchas horas de estudio y examen que hemos tenido que pasar en unas u otras de sus demarcaciones. Es curiosa la generalidad con que se asevera que la Física es por su propia definición la ciencia explicativa del mundo material, cuando en realidad podría decirse que es una ciencia esencialmente humana con todo lo que ello significa. Tal vez la Física no sea nada más -ni nada menos- que una forma de lenguaje, como tantos otros particular e imperfecto.

“El acto de atribuir propiedades a partículas no tiene nada de evidente” Werner Heisenberg

En la filosofía de la ciencia de las últimas décadas se han manifestado dos direcciones, una denominada filosofía analítica y la otra hermenéutica, según el tipo de propensión de sus valedores, lógica y epistemológica en el primer caso, o histórica y sociológica en el segundo de ellos. Ferrater Mora, dentro del grupo primero, consideraba la ciencia como un modo de conocimiento que aspira a formular leyes de diversos órdenes pero que tienen varios elementos en común: ser capaces de describir series de fenómenos, ser comprobables por medio de la observación de los hechos o de la experimentación, y ser capaces de predecir de forma completa o estadística acontecimientos futuros. Es verdad sin embargo que desde la interpretación probabilística de la mecánica cuántica originada en las universidades de Copenhague y Göttingen en los años Veinte, los ideales de explicación y predicción han ido cediendo en su carácter de núcleo fundamental, y que hoy día la razón científica no puede entenderse exclusivamente como asignación causal pues sabemos que además del principio de complementariedad de Bohr existen propiedades físicas que a determinada escala son perturbadas o incluso engendradas por el propio acto de observación. En ese sentido de la duda resultan esclarecedoras las palabras de Feynman, aquel travieso adorable de Caltech: “Puede afirmarse tranquilamente que nadie entiende la mecánica cuántica”.

Al seguir su evolución histórica desde mediados del Diecinueve, es decir la época en que Hamilton y Maxwell dan un impulso definitivo a la matematización del método hipotético-deductivo en el desarrollo del pensamiento físico, se produce la impresión de que esta ciencia se ha ido haciendo mediante una yuxtaposición de fragmentos del conocimiento relativamente autónomos, encauzados en torno al estudio de sucesos o fenómenos particulares. El académico Sánchez del Río, de la Real de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, subraya este carácter dinámico y heterogéneo de la Física puesto que no sólo su ámbito y metodología han cambiado sino que incluso las palabras que hay en ella tienen un significado distinto en diversas épocas. En este contexto de *corpus tessellae* hay varios problemas que son objeto de investigación y permanente controversia científica en orden a establecer ligazón y coherencia entre conceptos, modelos y teorías que deben aplicar a lo particular y lo más amplio, a lo pequeño y lo grande, a lo aparentemente simple y lo complejo. El carácter unitario de las teorías físicas se argumenta o se disputa normalmente en tribunales externos a la disciplina, recurriendo a la matemática o a la filosofía, y bien conocidos son en ese sentido los trabajos de Weinberg y Weyl sobre límites clásicos de las mecánicas relativista y cuántica, así como los de Kuhn y Popper sobre reducción e incomensurabilidad en la comparación entre teorías.

El problema de la discontinuidad es por tanto una cuestión relativamente central que aflora de muchas maneras distintas en la Física, y no se trata solamente de la conmoción que causan las denominadas revoluciones o cambios de paradigma como los que se produjeron en el campo de la mecánica durante el siglo pasado. Dice Michel Bitbol del CNRS que a pesar de lo importante que es profundizar en el estudio de la materia aún sigue siendo necesario *sauver les phénomènes*, es decir evitar incongruencias en el uso de la Física como lenguaje descriptivo-interpretativo de lo que sucede en la realidad, y por ello recomienda eludir tanto el radicalismo ontológico como el provincianismo instrumentista. Un problema teórico relacionado con la discontinuidad que afecta a ciertos fenómenos es el tratamiento de los saltos de escala cuando la complejidad del comportamiento de la materia a nivel microscópico -p.e. las fluctuaciones atómicas- subyace a sus propiedades macroscópicas. Hay casos como la hidrodinámica

clásica en que la reversión a la media permite simplificar el tratamiento de esa cuestión en el tamaño mayor, pero otros sucesos como pueden ser el desarrollo de las turbulencias atmosféricas o los procesos críticos asociados a los cambios de fase tienen una formulación más complicada. Ken Wilson, galardonado con el Nobel en 1982, elaboró una hermosa teoría aplicable a este tipo de discontinuidades dimensionales que se conoce como grupo de renormalización, perfeccionando y extendiendo notablemente los primeros modelos desarrollados por Landau en los años Treinta.

Si la Física es un lenguaje le sería aplicable aquella sentencia del Wittgenstein maduro que dice "El lenguaje es un laberinto de caminos; vienes de un lado y sabes por dónde andas, vienes por otro al mismo lugar y ya no lo sabes". Tendría también sus tropos y en sus pliegues laberínticos habría tautologías y paradojas, mas no serían aceptables en ella la contradicción o el sinsentido -no importa que sean manifestaciones lúcidas o ingeniosas- porque carecen de valor cognitivo. Eso no puede ser, pero aún así no se consigue evitar que la de-coherencia -utilizando el término de Destouches- se instale en el seno de la ciencia pues ésta es una creación del hombre, falible y limitado en su raciocinio. Gödel, el único en el IAS de Princeton que en la época fascinante de mediados de siglo trataba con Einstein de igual a igual, dinamitó con su teorema de incompletud los intentos positivistas de situar la Matemática al abrigo de cualquier equívoco (soberbia de Hilbert), mientras que su amigo el sabio realista de Ülm aseguraba en alguna de sus notas autobiográficas que la Física es un esfuerzo por aprehender conceptualmente la realidad como algo que se considera independiente de ser percibido, lo cual parece una expresión algo contradictoria con la definición corriente que se tiene de esa ciencia.

Sería interesante investigar cuánto influye la Física moderna en el relativismo blando y algo cínico que impregna el discurso contemporáneo sobre los conceptos de racionalidad y verdad, para unos la muestra de una postmodernidad decadente ligera de compromiso y para otros simplemente un pragmatismo obligado por las circunstancias. Uno de los filósofos actuales que ha incitado más disputas sobre la cuestión es Richard Rorty, quien asegura que la idea de conocimiento como

representación del mundo natural es una metáfora de la que hay que librarse porque equivoca epistemología y metafísica. Pensándolo bien casi sería mejor tratar de entender la mecánica cuántica, con o sin nuestro querido Feynman.

(4-IX-2005)

César Lanza



Nacido en León capital en 1955, ciudad amable y más bien fría en la que vivió hasta finalizar el bachillerato (por el plan antiguo, claro, anterior a la Ley de Villar Palasí). Estudió ingeniería, primero en Madrid y después en Los Angeles, California. En mayor o menor medida, esa etapa de su vida que pudo ser de mil maneras, sólo fue de una.

Profesionalmente ha trabajado en empresas conocidas de ingeniería, de las cuales no desea hacer publicidad, y también un tiempo en el Estado. Desde el año 1989 dirige Tecnova, compañía en la que siempre que le dejan trata de concebir ideas y proyectos multidisciplinarios sobre nuevas tecnologías aplicadas a los sistemas civiles: infraestructuras y servicios de interés general. Participa también en otras iniciativas menos formales, normalmente sin ánimo de lucro pero con afán de pasarlo bien.

No es partidario del fútbol ni de los toros, pero ve un cierto sentido estético en lo que Bergamín llamaba el arte de birli-birloque, aunque dista de entenderlo. Más topológico que geométrico, preferiría que el tiempo fuese ilegal o mejor aún que no existiera.



FUNDACION
ESTEYCO

Menéndez Pidal, 17. 28036 Madrid
fundacion@esteyco.es / www.esteyco.es



FUNDACION
ESTEYCO