

## Influencia de la tecnología en la creatividad arquitectónica\*

Félix Candela

El tema de la tecnología es, sin duda, el más trascendental de la época en que nos ha tocado vivir, porque nuestra civilización se tecnifica de manera progresiva y universal, y en esta tecnificación pueden encontrarse las causas de la crisis que aflige al mundo.

Es, pues, extraordinariamente oportuno que la UIA dedique este Congreso al examen del impacto que tan generalizado fenómeno tiene en una actividad como la arquitectura, que es siempre imagen de la cultura en que actúa. El ejercicio de la profesión está cambiando sustancialmente bajo los efectos de este impacto y nos es preciso analizar sus consecuencias y estudiar su influencia en nuestra labor creativa.

Aunque muchos de los autores que se han ocupado de este asunto emplean los términos "técnica" y "tecnología" como sinónimos e intercambiables, preferiría, al menos en el marco de esta discusión, utilizar la palabra "técnica" en sus acepciones diccionarias, es decir: "el método o procedimiento —con respecto a detalles formales o prácticos— de producir una obra de arte o llevar a cabo una operación científica o mecánica", o bien: "el grado de habilidad al producir lo anterior"; y reservar "tecnología" para cubrir un concepto más amplio y complejo.

Etimológicamente, tecnología es "el estudio de las artes prácticas o industriales" es decir, de las técnicas, siendo también sinónimo de "ciencia aplicada". El "Oxford English Dictionary" la define como "la ciencia de la aplicación del conocimiento para fines prácticos y la totalidad de los medios empleados por un pueblo para proporcionarse los objetos de su cultura material". Esta última definición es la que más se acerca a representar el fenómeno social analizado magistralmente por Jacques Ellul en su ya clásica obra "La Technique" y descrito también, entre otros autores, por Siegfried Giedion en "Mechanization takes command" y por Lewis Mumford en varios de sus libros, pero sobre todo en el último de ellos, "The Myth of the Machine".

A diferencia de Giedion, que concentra su estudio en los aspectos mecanísticos de la civilización tecnológica, tanto Ellul como Mumford coinciden en afirmar que no debe confundirse tecnología con la simple utilización de máquinas. El empleo de herramientas es tan antiguo como el hombre y el uso de utensilios o armas que le sirvan de extensiones de sus miembros o de sus sentidos es una de las habilidades que le diferencian del resto del reino animal. Tampoco podemos decir que el uso de máquinas es privativo de nuestra época, ya que la distinción entre utensilio y máquina estriba simplemente en el grado de mecanización que el primero haya alcanzado.

Tecnología es, para ambos autores, la manera sistemática, racional y científica de enfrentarse a los problemas colectivos de organización, reglamentación, control y abastecimiento de grupos humanos, así como a la producción eficiente de artículos de consumo para los mismos.

Los primeros ejemplos significativos de organización tecnológica se encuentran en los ejercicios y estructuras de trabajo para grandes obras públicas de los imperios históricos. Guerras, caminos, obras de irrigación y saneamiento, templos o pirámides exi-

gen la concentración y manejo de considerables grupos de trabajo, cuyo funcionamiento y problemas logísticos de abastecimiento, habitación y acarreo de materiales es necesario planear eficientemente.

Tecnología es, en este sentido, un proceso de civilización o, lo que es lo mismo, de renuncia a libertades o derechos individuales cuando éstos se encuentran en conflicto con los objetivos sociales. El paso de la libre aceptación de normas de convivencia y ayuda mutua a la imposición de leyes por una autoridad más o menos arbitraria depende casi siempre de la magnitud del grupo. La cantidad impone cambios cualitativos; y lo que en un principio era una especie de juego o actividad ritual colectiva, se convierte en penosa obligación.

Quiero suponer que, en el pasado, estos procesos ocurrieron de manera gradual, dando tiempo a la capacidad de adaptación humana a ponerse a tono con las nuevas circunstancias. Pero todo ocurre ahora con inusitada velocidad, dejando a muchos de nosotros, viejos o jóvenes, con un sentimiento de frustración o insatisfacción frente a cambios en muchos aspectos de la sociedad a los que no somos capaces de adaptarnos con la suficiente rapidez.

Ya en los años treinta, decía Mumford en "Technics and Civilization": "Mecanización y regimentación no son fenómenos nuevos en la Historia; lo que es nuevo es el hecho de que estas funciones se han proyectado e incorporado en formas organizadas que dominan todos los aspectos de nuestra existencia".

Ellul llega a una conclusión semejante. Lo que él llama "La Technique" significa el conjunto de medios racionales para conseguir absoluta eficiencia en cualquier campo de la actividad humana. Es un fenómeno sociológico de carácter totalitario, que afecta a todos los factores de la vida del hombre y constituye "la tragedia esencial de una civilización crecientemente dominada por él".

En ambas opiniones se refleja la importancia que el concepto de escala juega en cualquier valoración cualitativa de procesos sociales.

A medida que las diversas actividades sociales van volviéndose más complejas, cada una de ellas requiere su propia especialización y es posible, por tanto, hablar de la tecnología de la construcción, de la medicina, del automóvil, de la enseñanza o del Estado, como aspectos parciales de una tecnología global.

Las técnicas o artes, como fases subjetivas y concretas de la tecnología, tuvieron su origen en las artesanías y tampoco dependen exclusivamente de la máquina. Técnica, como atributo individual, es la habilidad de ejecutar correctamente, diestramente, una cierta operación; hacer una cosa "como Dios manda". "Domina su técnica", decimos de alguien que conoce bien su oficio, o "tiene una técnica muy pobre", de un concertista falto de experiencia o habilidad. Es, pues, equivalente al concepto de arte, en su acepción más general de hacer bien las cosas, el arte de la conversación o el de poner ladrillos. El dominio de una técnica o de un arte se adquiere mediante la creación de hábitos musculares o mentales, tras un período de entrenamiento cuya

finalidad es conseguir que la operación se ejecute de manera instintiva, sin intervención de la mente consciente.

Todo aquel que ha practicado algún deporte, tocado un instrumento musical o, simplemente, manejado un automóvil, sabe —por propia experiencia— de la posibilidad de transformar en acciones reflejas que ejecutamos maquinalmente —es decir, con la perfección de máquinas— una serie de operaciones complicadas que, en un principio, cuando las realizábamos conscientemente, nos costaban un enorme trabajo y absorbían totalmente nuestra atención.

Pero, independientemente de si la operación requiere el uso de máquinas o instrumentos reales, el aprendizaje de una técnica, un arte o un oficio es un acto eminentemente personal, puesto que la máquina que ponemos en movimiento es una parte de nuestro intelecto; la misteriosa máquina del subconsciente.

No hacemos con ello más que continuar un proceso natural de aprendizaje involuntario que se inicia al nacer y, completando instintos heredados, nos permite reaccionar adecuadamente a los estímulos del mundo circundante y atender, sin darnos cuenta, a necesidades fisiológicas vitales, liberando nuestra atención de esta fenomenal e imprescindible tarea, para que podamos dedicarla a otras más elevadas. La Naturaleza tiene buen cuidado de no fiarse, para estos menesteres, de nuestra caprichosa y voluble mente consciente, y encarga todo lo que es realmente importante para la conservación de la especie a una maquinaria mental mucho más responsable y eficiente.

Pero el hombre es único en su habilidad de utilizar este mecanismo para fines distintos de los puramente fisiológicos o vivenciales, en su capacidad de autodeterminación para la educación deliberada del subconsciente. Los místicos, los científicos y los artistas nos cuentan de sus experiencias relacionadas con este proceso de entrenamiento, "asquesis" o ascetismo, que, estimulando la aptitud combinatoria escondida en lo recóndito de aquel aparato mental, proporciona la clave del proceso de invención, de formación de nuevas ideas, de creación, en suma, artística o científica. Invención, en tiempos de Vivaldi, era sinónimo de obra de arte.

Veamos, pues, que las técnicas o artes, mediante el uso del subconsciente, automatizan una serie de funciones individuales, ofreciendo, como inesperado subproducto, el superracional fruto de la invención. La tecnología tiende a conseguir el mismo objetivo de mecanización y automatismo de operaciones en el cuerpo social y, por tanto, debiera jugar el papel de subconsciente colectivo y, tomando a su cargo enojosas y rutinarias tareas, liberar energías que contribuyan a la función creativa de la sociedad. Para Ortega y Gasset, tecnología es "la reforma de la Naturaleza en sentido tal que las necesidades queden a ser posible anuladas por dejar de ser problema su satisfacción". Pero también nos aclara que la vida del hombre "no coincide, por lo menos totalmente, con el perfil de sus necesidades orgánicas". "El hombre es un animal para el cual sólo lo superfluo es necesario". Puesto que la tecnología también se ocupa de la producción de lo superfluo, viene a sernos así absolutamente

precisa. Pero todo tiene un límite, y en esta cuestión de los límites entre lo superfluo imprescindible para que no perdamos nuestra condición humana y la incontrolada superproducción de lo superfluo extravagante se encuentra quizá la explicación de la crisis actual.

De cualquier modo, existe una sustancial diferencia entre ambos procesos: el individual y el colectivo. El primero aprovecha un mecanismo mental, adquirido mediante una larga evolución natural que dispuso de millones de años para desarrollarse, en respuesta a imperativas exigencias existenciales. Este desarrollo presupone y requiere una relativa permanencia o muy lenta mutabilidad en la clase y cuantía de dichas exigencias. En el segundo, en cambio, la sociedad tiene que improvisar apresuradamente una maquinaria artificial similar, capaz de responder con la eficacia adecuada a las exigencias de la vida social. Las burocracias, los ejercicios, las profesiones son torpes intentos de satisfacer esta necesidad, educando individuos cuya especialización compita en cierto modo con la de las células de los organismos naturales y les permita ejercer competentemente actividades diferenciales y específicas.

Sin embargo, la reducción del tiempo que todo proceso de evolución requiere no se consigue impunemente. Las etapas de reajuste del organismo, en respuesta a las nuevas situaciones, exigen un cierto tiempo antes de alcanzar la etapa estacionaria de justo equilibrio, objetivo final de proceso. La penosa experiencia que estamos sufriendo en la perentoria e imprescindible tarea de establecimiento de controles internos de crecimiento es una de las manifestaciones más dramáticas de este vital fenómeno de adaptación al medio.

En la urgente búsqueda y hallazgo eventual de soluciones —quiera provisionales— a problemas sociales inaplazables, la tecnología pone a su servicio un conjunto de técnicas especializadas que desarrollan máquinas y métodos cada vez más complicados, tratando de crear, al mismo tiempo, organismos capaces de manipularlos con destreza y eficacia. Pero la introducción y uso de estos mecanismos originan, en el breve periodo de su vigencia, una serie de cambios fundamentales en los problemas que trataban de resolver. Sus efectos secundarios alteran y, en cierto modo, destruyen la sociedad cuyo funcionamiento se intentaba regular, transformándola en otra cuyos inusitados problemas requieren la aplicación de una nueva tecnología.

Se origina así un círculo vicioso del que no parece fácil escapar. La tecnología, como sistemática y científica organización de cualquier actividad colectiva, debiera producir una situación estática, un orden social inmutable y jerarquizado. Lo que ocurre, sin embargo, en dramática contradicción, es que se convierte en el principal instrumento de cambio; causa y efecto, a la vez, del vertiginoso ritmo de crecimiento característico de nuestros tiempos.

Los avances de la técnica médica y sanitaria, por ejemplo, en su loable intento de ahorrar sufrimientos y salvar vidas, han dado lugar a la llamada explosión demográfica, que ésta causando sufrimientos mayores y producirá —a la larga o quizá a la corta—

la pérdida de mayor número de vidas, sin que la sociedad haya tenido tiempo de crear simultáneamente un mecanismo regulador de este desequilibrado y anormal crecimiento. No podemos culpar a la Medicina, puesto que su misión no es regular la sociedad, pero es interesante observar cómo las diversas técnicas, operando aisladamente unas de otras, está produciendo resultados cumulativos y dan lugar al mismo crecimiento exponencial en casi todos los campos de actividad humana.

El mundo alberga en la actualidad una cuarta parte del número total de seres humanos que han existido desde el comienzo de la Historia. En los últimos cien años se ha consumido la mitad de la energía gastada por la Humanidad en veinte siglos. Desde 1910 a la fecha se ha extraído de la tierra la misma cantidad de minerales que en el conjunto de los milenios precedentes, etc., etc.

Todo esto es de sobra conocido y advertencias como las conclusiones del Club de Roma no hacen más que dar un tono científico al hecho obvio de que, en un mundo finito, no es posible el crecimiento ilimitado. La Naturaleza nos enseña que todos los organismos crecen hasta un cierto límite, en el que alcanzan estabilidad y equilibrio. Las dimensiones máximas de animales o artefactos están determinadas, como ya advirtió Galileo, por leyes físicas elementales. Sin embargo, los economistas siguen aferrados al paradigma del crecimiento continuo, a pesar de los resultados catastróficos que la aplicación de esa doctrina está produciendo; y la industria no se conforma con una situación estable.

En la urgencia provocada por el inmoderado crecimiento, se ha desarrollado un estado de espíritu cuya principal preocupación es la eficacia, la búsqueda continua de medios perfeccionados y normalizados para conseguir, lo antes posible, fines cualesquiera, sin pararnos a pensar si éstos son deseables. Lo que una vez se apreciaba por su valor intrínseco, se considera valioso únicamente cuando ayuda a conseguir otra cosa.

De aquí proviene la hipertrofia del sector de servicios en cualquier actividad, sin excluir la arquitectura. La firma que, probablemente, tiene más trabajo en Nueva York es Emery Roth and Sons que, aunque no se propone producir una arquitectura de distinción, domina, al parecer, los secretos de la mecanización de operaciones, tanto en el proyecto como en la construcción. Su cooperación es, por consiguiente, indispensable en cualquier rascacielos que se construya en la ciudad.

El poeta Archibald McLeish, en un artículo titulado "La gran frustración americana", se refiere al estado de insatisfacción y duda que predomina en aquel país, tras la agotadora tarea de tratar de comprender una época cada vez más incomprensible. "El hecho es —dice— que todos nosotros, como miembros de una generación, hemos perdido el control de los asuntos humanos y la posibilidad de decidir sobre nuestro destino". "Desde los comienzos de la revolución industrial, un curioso automatismo, humano en su origen pero totalmente inhumano en su "modus operandi" y en sus resultados, se ha ido imponiendo; y se hacen cosas, no porque sean necesarias, sino porque son posibles".

"El proceso es el que predomina y dirige, dejando al propósito o la finalidad humana que se acomode como pueda en el producto". "Después de Hiroshima —sigue diciendo McLeish— se ha hecho obvio que tampoco la ciencia está al servicio de la Humanidad, sino de la 'verdad' su propia verdad. Lo que es posible hacer hay que hacerlo, dice la tecnología".

Y se construyen rascacielos de cien pisos, se llena la tierra de automóviles y de carreteras, el cielo de aviones supersónicos y el mar del petróleo que se escapa de los supertanques. Y se fisiona el átomo, puesto que todo ello es posible, y lo que pase después no importa. "La libertad de la ciencia y de la tecnología para crear la clase de mundo que la casualidad y el laborioso esfuerzo de los expertos vayan haciendo aparecer se ha tomado como ley básica de la vida moderna".

Pero, ¿quién escucha a los poetas —seres insensatos que no hablan de cosas prácticas— en estos tiempos fundamentalmente cuerdos?

Se me dirá que todo esto no tiene mucho que ver con la arquitectura, pero ésta no actúa en un vacío; y, entre sus deberes, siempre ha estado el de comprender a la sociedad a quien sirve. No podemos desentendernos de lo que ocurre en otros campos y de sus efectos en nuestra profesión, ni despreciar las consecuencias que nuestra tarea y el modo en que la llevamos a cabo producen en el cuerpo social. No olvidemos que la construcción, en cuya forma de operar tenemos un papel preponderante, es una de las actividades humanas que puede emplear mayor volumen de mano de obra no especializada y los efectos de una industrialización atropellada, con su secuela de organización gremial exclusivista, pudieran ser desastrosos en el "tercer mundo", incrementando la ya angustiosa proporción de desempleo y desigual distribución de ingresos que aflige no solamente a los países en desarrollo, sino también a los superdesarrollados. Del mismo modo que los primeros admiran y tratan de seguir el ejemplo de los últimos, las industrias subdesarrolladas, como la construcción, sueñan con el modelo de la industrialización total, sin ser capaces de escarmentar en cabeza ajena.

La organización tecnológica encuentra su expresión típica en la gran corporación industrial, privada o estatal. La tecnología requiere la existencia de estos organismos, cuyo objetivo primario es la producción racionalizada, abundante y económica de objetos de consumo o el suministro de servicios públicos. Por razones consustanciales con el funcionamiento de sus propias burocracias, aquella finalidad se transforma bien pronto en el ideal del crecimiento ilimitado, tanto en cuanto al volumen de sus producción como a la adquisición de poder económico y político, favoreciendo la concentración de capital y control de recursos y de precios en unas pocas manos. Cuando este crecimiento sobrepasa el límite óptimo, se obtiene, como paradójica contrapartida, la superproducción inflexible e irreversible, a un costo exagerado, de objetos y servicios que ya no son estrictamente necesarios.

Puesto que las corporaciones no se fían de los individuos como tales, rehúsan tratar con éstos aisladamente y prefieren hacer

negocios con otras corporaciones. Por consiguiente, nuestra profesión tiende a corporativizarse para conseguir trabajo corporativo.

Independientemente del crecimiento gigantesco de las principales firmas de arquitectura, que convierte a los arquitectos que las representan en "managers" y vendedores, hace unos cuantos años, y aprovechando la coyuntura, irrumpieron en la escena las grandes compañías consultoras, prototipo de los nuevos profesionales. Armadas con un impresionante arsenal de computadoras y ofreciendo servicios completos —que incluyen estudios de factibilidad, financiamiento, programación, proyecto y construcción—, amenazaban con acaparar el mercado de las grandes obras. Las supuestas ventajas de los servicios que tales corporaciones ofrecen se basan en un postulado típicamente tecnológico: que la calidad de un proyecto depende de un minucioso procesamiento de información que abarque todos los posibles factores relacionados con el problema, de un de tallado y cuantitativo análisis de su influencia en la solución, a la que se llega por decisiones eminentemente racionales, y de una rigurosa y científica programación de operaciones que asegure no solamente la perfecta fluidez en la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra, sino también la máxima economía en el costo de la inversión y, por supuesto, que garantice que el producto de ésta será satisfactorio. Un procedimiento, pues, puramente racionalista, cuya única contrapartida es que el costo de la investigación previa puede resultar muy superior a la supuesta economía que produciría la solución perfecta. Puesto que algunas de las firmas de arquitectos, ingenieros y constructores que estas grandes compañías adquirieron durante su desarrollo se han vuelto a comprar a sí mismas, recuperando su libertad de acción, es de sospechar un posible fracaso en sus actividades, achacable sin duda a la ineficacia propia de su descomunal tamaño. Es muy probable que el presupuesto de las obras a ellas encomendadas se consumiera en gran parte en los estudios preliminares y no quedaran suficientes fondos para la realización.

Esta ineficiencia económica, que resulta paradójica en instituciones cuya única mercancía aparente es el servicio eficaz, es nuestra sola esperanza de competir con ellas como entes individuales, a pesar de las limitaciones inherentes a nuestra modesta calidad de seres humanos.

Todos los organismos, al crecer desmesuradamente, se vuelven torpes y desmañados. A las corporaciones gigantes les crecen monstruosos órganos burocráticos, y sus ingentes gastos generales en servicios internos, control y promoción gravan desproporcionadamente los costos de producción. El resultado final es que la industrialización exagerada es casi siempre antieconómica. Lo malo del caso es que parece imposible imaginar una industrialización que no termine siendo exagerada.

Independientemente del sistema político, cualquier organización tecnológica, una vez establecida y en marcha, adquiere vida propia y continúa operando por inercia, aunque sus servicios ya no sean necesarias. La carrera de armamentos y la pesadilla del

automóvil son ejemplos trágicos de este fenómeno, porque al parecer la economía mundial se vendría abajo sin la superproducción de ambos artículos.

Recuerdo siempre una frase de Pedro Ramírez Vázquez, quien, al comentarle elogiosamente la organización que había montado para los juegos Olímpicos de México, me dijo: "Lo difícil no es establecer una organización, sino plantear —al mismo tiempo— cómo deshacerse de ella cuando ya no sea necesaria".

Otra de las características del mundo tecnológico es su afán por cuantificarlo todo, en la ilusoria persecución del análisis exacto y la estadística precisa. El empleo de las matemáticas modernas —ese maravilloso juguete intelectual— en la observación y análisis de los fenómenos naturales tuvo un éxito tan sorprendente que nos llevó a creer que por la simple aplicación del razonamiento matemático podría llegarse a descubrir la verdad absoluta, a conocer íntegramente la realidad mediante un racional, deductivo y lineal procesamiento de información.

El descubrimiento de un nuevo juguete, la computadora —que en Europa se denomina, con no despreciable intención, ordenador—, ha dado nuevo impulso a esta fase cuantitativa de nuestra evolución. El número, perfecto e inmutable, guarda —como lo hacía para la comunidad pitagórica— el secreto de todas las cosas.

Se olvida a menudo, sin embargo, que el rigor del razonamiento matemático y la rapidez de manipulación numérica de las máquinas no pueden garantizarnos la exactitud de los resultados de su aplicación, porque siempre hemos de partir de un supuesto original arbitrario, de hipótesis de dudosa certeza, puesto que dependen de nuestra imaginación y nuestra capacidad creadora de ideas, actividades ambas que no son necesariamente racionales. Esta incertidumbre irrita sobremanera al tecnólogo, que no tolera, por principio, imponderables. Así surgen las teorías racionalistas en todo orden del pensamiento, incluso en política. Racional se hace sinónimo de cuantificable y no vale la pena de ocuparse de todo aquello que no se puede medir, como el sentimiento, la moral, la belleza o el arte.

Si, a pesar de todo, hay que seguir teniendo en cuenta estos enojosos imponderables, no hay más remedio que darles un valor numérico para que las máquinas puedan operar con ellos. Se desarrollan así teorías numéricas de las proporciones o de los colores, cuyo objetivo es la obtención de métodos lógicos o reglas infalibles y racionales que nos descarguen de la labor de componer o dar forma definitiva a un edificio o a un cuadro y, en último término, que nos alivien de la penosa tarea de pensar. En dos libros publicados recientemente por M. I. T Press, N. Negroponte se ocupa de la posibilidad de diseñar, esto es, de inventar arquitectura mediante computadoras, y predice alegremente que los arquitectos no serán necesarios en un futuro muy próximo. El sueño de los racionalistas hecho por fin realidad; la mecanización total de la labor de diseño o invención y la eliminación del hombre, como elemento perturbador e imprevisible, si la tarea ha de ser puramente racional.

Las corporaciones industriales, en sus partidas para "investiga-

ción y desarrollo”, parten del supuesto de que una faena tan irracional como la invención puede también cuantificarse, y estiman de antemano cuánto va a costar un determinado descubrimiento que se considera necesario o conveniente para mejorar el proceso productivo. Claro está que no se trata de verdaderas invenciones, que pudieran revolucionar y perturbar el orden establecido, sino de perfeccionar el proceso existente.

El concepto de investigación o “research” es relativamente nuevo. En otros tiempos más ingenuos se usaba la palabra “meditación”. Investigación presupone que la solución de cualquier problema existe de antemano, y no hay más que buscarla. Es, por tanto, una de las manifestaciones de la actitud de soberbia ante el mundo, característica del hombre tecnológico. Cree éste que todo puede comprarse; que no existe nada imposible, si se dedica suficiente dinero a la tarea. Esta creencia arrogante no es más que la consecuencia natural de una ignorancia generalizada, producida por la especialización, la explosión del conocimiento y la de la información.

El otro día leí, con considerable alarma, que el volumen de conocimientos humanos, siguiendo la misma curva exponencial que representa otros muchos fenómenos de nuestra época, se está doblando en menos de treinta años. Sospecho, sin embargo, que estas estadísticas están basadas más bien en el puro volumen de la aparente información que en la actual existencia de inéditos conocimientos.

Esta sospecha se comparte por algunos hombres de ciencia que insinúan que la creatividad en ésta experimentó su apogeo y empezó a declinar a principios de siglo. Lo que ha seguido es un estado de evolución puramente derivativo y perfeccionista. Como consecuencia de la industrialización de la ciencia y la burocratización de los lugares en donde se produce —esto es, las universidades y los centros de investigación—, las innovaciones que pueden esperarse de ella son también burocráticas, es decir, incrementables y elaborativas; meros desarrollos tecnológicos de unas cuantas ideas fundamentales anteriores.

Es un hecho comprobable, no obstante, que el volumen de publicaciones científicas y técnicas sigue aumentando exponencialmente y ello puede haber confundido a los que hacen las estadísticas, que, aunque sí saben contar, no tienen por qué saber de lo que cuentan.

De cualquier modo, abrumados por una avalancha de papel que ni siquiera tenemos tiempo de hojear, se hace cada día más difícil adquirir lo que nuestros abuelos llamaban “cultura general” (ahora ya no se estila la palabra) y vivimos aislados en el pequeño mundo de nuestra especialidad, dependiendo para nuestras decisiones de lo que otros expertos quieren decirnos sobre lo que ocurre en sus campos. El arquitecto se ha convertido en un experto en encontrar los expertos óptimos para cada problema tecnológico.

Pero la opinión de los expertos no es siempre de fiar. En una sociedad tecnológica, el dominio de una técnica es una mercancía preciosa cuya posesión no conviene compartir alegremente. Las agrupaciones científicas y técnicas, cuya primitiva y declara-

da misión era la difusión del conocimiento, se han convertido en grupos cerrados que guardan celosamente sus secretos. Se utilizan para ello dos cortinas de humo: el lenguaje esotérico e ininteligible para los no iniciados, y la proliferación indiscriminada de escritos, en su mayoría insustanciales y repetitivos. Esta última se fomenta y patrocina por el sistema universitario de graduación y promoción, puesto que el número de publicaciones —no necesariamente su calidad— es la regla con que se mide el valor de cualquier aspirante a un puesto en el escalafón académico. Oppenheimer solía decir, refiriéndose a la física, que, de seguir escribiendo al mismo ritmo sobre ella, en menos de cien años el peso del papel necesario sería superior al de nuestro planeta. La posible solución de esta paradoja por la miniaturización o almacenamiento electrónico, no afecta al postulado de que un exceso de información es tan efectivo como la ausencia de ella para impedir el acceso al conocimiento.

Con éste repartido en compartimientos estancos, y sin que nadie se ocupe seriamente en la imperiosa labor de desbroce de las selvas científica y técnica —de espumar esencialidades, como decía Ortega—, cada profesión plantea sus propios objetivos, sin tener en cuenta los efectos que su actividad pueda ocasionar en otras o en el conjunto de la sociedad.

Cada vez sabemos menos sobre más cosas y hemos revertido a una sociedad mágica que vuelve a creer en milagros o brujerías del nuevo culto científico.

Lo que sí sabemos, sin necesidad de recurrir a los expertos, es que la energía es cada vez más costosa y la tendencia es a seguir consumiéndola en cantidades crecientes; que la población mundial continúa aumentando y el espacio vital se va encogiendo del mundo. Esta es la llamada “triple crisis”, cuyas causas y consecuencias están tan entremezcladas que resulta difícil decidir cuál de sus tres aspectos es el principal responsable de la compleja y angustiosa situación en que nos encontramos metidos.

Una cosa es obvia. La tecnología moderna consume una enorme cantidad de energía, ya que la industrialización está basada en la sustitución del hombre por la máquina o, lo que es lo mismo, la energía natural por la artificial. La revolución verde o industrialización de la agricultura depende, casi exclusivamente, del petróleo para fertilizantes, tractores e irrigación. Sus efectos secundarios afectan a nuestra profesión, puesto que provoca la emigración de la población rural a las ciudades y el crecimiento anormal de éstas, convirtiéndolo al urbanismo en una labor sin esperanza —casi limitada a dar facilidades al automóvil—, ya que las decisiones fundamentales quedan fuera de su control. Si las extrapolaciones fueran ciertas, la ciudad de México llegaría a 40 millones de habitantes antes de 1980. ¿Se piensa, quizá, en arrasar la ciudad y convertirla en un sistema de autopistas y estacionamientos? La tarea parece haberse iniciado.

Los arquitectos se vanaglorian de construir fábricas y rascacielos herméticamente sellados, con iluminación y atmósfera artificiales, incluso en climas benignos. El World Trade Center, en Nueva York —financiado con la ayuda del “N. Y. Port Authority”,

cuando la ciudad no puede permitirse el lujo de pintar las estaciones de Metro—, se dice que consume más electricidad que una población de cien mil habitantes.

La industrialización de los productos alimenticios, que se ocupa del tratamiento, envase y distribución de estos, encarece considerablemente su costo inicial e implica una disminución proporcional en su calidad. Los países superdesarrollados comen peor que otros, pero en mayores cantidades y con un extravagante consumo adicional de energía.

Tendríamos que empezar a preguntarnos si es lícito, moral y, en último término, práctico seguir despilfarrando los recursos naturales, con resultados deteriorativos del medio ambiente y del bienestar general, para mantener tozudamente una industrialización equivocada por el simple hecho de ser excesiva.

No estaría de más sustituir nuestra actual arrogancia por una cierta dosis de humildad y conciencia de nuestras limitaciones, y resignarnos a aceptar el hecho de que muchos de nuestros problemas no tienen solución tecnológica. La única alternativa es no provocarlos.

No obstante, la creencia generalizada es que la cura para los males que la tecnología ha provocado es más tecnología. Pero no una tecnología existente, sino otra que está por venir y que depende, a su vez, de nuevos descubrimientos científicos que esperamos confiadamente alguien hará por nosotros. Si el petróleo escasea o se agota, alguien ha de inventar, sin duda, nuevas formas de energía que nos permitan seguir destrozando lo que queda de este pobre planeta, como incorregibles niños mimados. En los innumerables escritos publicados recientemente sobre la crisis de energía, se evita cuidadosamente hacer referencia a la más obvia raíz de ésta: la superproducción de objetos innecesarios o incluso dañinos y, como consecuencia, la subproducción de artículos de primera necesidad.

El remedio favorito de los expertos para solucionar la crisis es la inversión cuantiosa en investigaciones para descubrir nuevas y milagrosas formas de energía. Lo cual no es de extrañar, puesto que los expertos serían los beneficiarios inmediatos de esta afluencia de fondos. Pero nadie se atreve a proponer medidas serias para reducir el despilfarro, que, aunque parece a primera vista la solución sensata del problema, iría en contra de las apetencias populares, fomentadas por una irresponsable propaganda comercial; podría perjudicar a los grandes intereses industriales, obreros y militares, y no favorecería a la comunidad científica y tecnológica, cuya subsistencia económica depende de aquellos. En EE.UU. está todavía en vigor una increíble —y al parecer intocable— ley que prohíbe a los camiones de carga aceptar ésta en su viaje de regreso.

Una de las manifestaciones menores del resurgimiento de la cultura mágica es la de popularidad y publicidad de que gozan los visionarios o profetas de la arquitectura futurista, quienes apoyándose en infantiles extrapolaciones tecnológicas nos ofrecen proyectos de un gigantismo descomunal, revelador de un arrogante desprecio por las inexorables leyes físicas que limitan el tamaño de los organismos naturales y rigen el comportamiento

de las estructuras artificiales, prohibiendo arbitrarios cambios de escala. Desprecio gratuito, por supuesto, ya que no corren el menor peligro de ver construidas sus fantasías. En el pie de uno de estos intrépidos dibujos, publicado muy seriamente hace algunos años en una conocida revista de arquitectura, leí, con sorpresa no exenta de indignación, que el inminente descubrimiento de la antigravedad facilitaría la construcción del engendro.

En el pasado, estas predicciones se dejaban en manos de escritores y caricaturistas, y nadie las tomaba muy en serio, como ocurre ahora con las novelas de ciencia-ficción. Pero, últimamente, la futurología ha adquirido un barniz científico y las extrapolaciones de los expertos se basan en una sofisticada metodología, a la que el uso de elaboradas estadísticas y computadoras confiere un aspecto respetable.

En el libro "El año 2000", un estudio científico del futuro por Herman Kahn y Anthony Wiener publicado en 1967, se describen "modelos" o probables combinaciones de tendencias y desarrollos basados en relaciones casuales entre las distintas variables que pueden afectar el futuro. En unos cuantos años, los optimistas modelos allí detallados de una sociedad post-industrial, cuyo principal problema sería encontrar algo que hacer con el tiempo libre que el trabajo de las máquinas nos habría proporcionado, se han convertido en una triste realidad de desempleo, hambre y escandalosamente desigual distribución de riqueza, que ésta produciendo una muy grave polarización de la Humanidad. Lo que todas estas predicciones no suelen tomar en cuenta son las consecuencias secundarias del abuso de formas artificiales de energía y la necesidad de cambios radicales en las premisas en que se basa nuestra organización social para que tales profecías tengan visos de verosimilitud.

Pero, aparte de los desavíos futuristas —sin mayor trascendencia, salvo la desorientación que producen en la inocente juventud—, la arquitectura y la construcción en general son actividades que tradicionalmente se han resistido a la innovación tecnológica y la industrialización, a menos que ésta haya sido impuesta por decisiones gubernamentales o fomentada por una escasez artificial de mano de obra.

En el campo de la construcción, solamente el sector de obras públicas puede decirse que ha alcanzado un grado de mecanización comparable con el de otras industrias. La edificación sigue ejecutando de modo artesanal. En EE.UU. —el país más avanzado tecnológicamente—, la mayor parte de las casas unifamiliares se construyen todavía por un procedimiento similar al que improvisaron los pioneros, y los intentos de prefabricación a gran escala han fracasado estrepitosamente. Al parecer, la justificación de este hecho es económica y se afirma que, en aquel país, la construcción artesanal resulta más barata que la industrializada, a pesar de las restricciones burocráticas para el empleo de obreros no sindicalizados y de escandaloso costo de la mano de obra, provocado artificialmente por poderosas organizaciones gremiales, cuya legítima misión de protección de la clase trabajadora se ha transformado en la defensa de privile-

gios antisociales para grupos exclusivos. El salario de un carpintero o un electricista sindicalizado es superior al del ingeniero supervisor de la obra y, por supuesto, mucho mayor que el de los arquitectos empleados en la oficina proyectista.

La prefabricación o industrialización total sólo que garanticen la demanda y prohíban la competencia de otras alternativas, y en una sociedad estable no afectada por fluctuaciones en la disponibilidad de mano de obra. De otro modo no podría justificarse la cuantiosa e irreversible inversión en maquinaria, equipo y organización. Puesto que no vivimos en un mundo estable, sino todo lo contrario, conviene ser muy cuidadosos en la elección de aquello que debe industrializarse y evitar decisiones que nos impidan volver atrás en caso necesario.

Afortunadamente, por una acumulación de razones fortuitas, la construcción en los países occidentales y, por supuesto, en los del tercer mundo, es una industria subdesarrollada, lo cual coloca a una gran parte de la Humanidad en una situación favorable para elegir la clase de tecnología y la proporción de industrialización que más convenga no solamente a nuestra actividad, sino a la sociedad en general.

Necesitamos una tecnología más flexible y económica que la corporativa. Lo que alguien ha llamado tecnología intermedia, que no excluye al hombre, sino que le proporciona instrumentos sencillos que alivien su tarea sin eliminarla. Hay ciertos elementos en la construcción que tienen que ser producidos industrialmente, pero convendría que su incorporación en los edificios tuviera la flexibilidad suficiente para evitar la monotonía de la solución única y que su puesta en obra pudiera ser llevada a cabo por obreros no especializados, facilitando su utilización en la vivienda popular que debe ser producida por los mismos usuarios. Y no me refiero exclusivamente a la producción de vivienda para las masas de escaso poder adquisitivo, sino también a la habitación de la clase media, cuyo tiempo libre podría dedicarse a las labores manuales de la construcción, si ponemos a su disposición los elementos, materiales y simples instrucciones necesarios para esta tarea y aliviamos las trabas legales que dificultan su libre ejercicio.

En un punto superpoblado, y ante una economía de escasez y pavoroso desempleo, el objetivo de nuestra industria no puede seguir siendo ahorrar mano de obra a base de dilapidar energía. La industria corporativa, cuya existencia se justifica por tales objetivos, promueve el desempleo, la concentración de capital y bienes en unas cuantas manos, y su manejo por una burocracia insensible y altanera. Los intereses de esta industria se confunden y entremezclan con los de la sociedad a la que debía servir, y ya no se sabe si es más importante la supervivencia de la General Motors o la de todos nosotros.

En el penoso e inevitable tránsito de una economía de artificial abundancia y despilfarro a otra de escasez de materias primas y energía, la labor de este Congreso no debe limitarse al simple diálogo sobre la mejor manera de adaptarnos a situaciones impuestas por una tecnología incontrolada, sino a sentar las bases que nos ayuden a determinar los límites razonables del

crecimiento de nuestra actividad y las dimensiones de sus productos, y a descubrir cuáles son las características de esa tecnología intermedia que nos permita hacer que la técnica vuelva a adquirir su perdida categoría de arte. Quizá contribuiríamos con ello a evitar la omniosa desaparición del taller individual o de grupo, frente a la inhumana fábrica burocratizada de proyectos, y a conservar la alegría de producir, el "divertimento" placentero que se refleja en las obras de Haydn o de Vivaldi y en los puentes de Maillart, sin el cual la creación es tedioso trabajo y la vida casi no vale la pena de vivirse.

Siento mucho que la elemental consideración del espacio aceptable en una presentación de este tipo y mi escasa experiencia en el campo de la arquitectura industrializada me hayan obligado a referirme solamente de pasada a los problemas específicos de la tecnificación de ésta. Otros lo harán, sin duda, más competentemente. Pero, a menos que estemos dispuestos a enfrentarnos, individual y colectivamente, con las catastróficas consecuencias universales del fenómeno tecnológico, la discusión de nuestros pequeños problemas domésticos puede resultar intrascendente.

\* Texto de la Conferencia pronunciada por Félix Candela en el XII Congreso de la UIA celebrado en Madrid en Mayo de 1975