



Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible

Año 2 No. 10

Mayo del 2005

AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I DE LA UPC¹

Dr. Albert Cuchí Burgos*
alberto.cuchi@upc.edu

Introducción

El objetivo de este artículo es generar una reflexión sobre la necesidad de promover una radical reordenación de los estudios de tecnología arquitectónica teniendo como base la sostenibilidad como objetivo social y, por tanto, como criterio restrictivo en la valoración de las propuestas arquitectónicas y de los sistemas técnicos disponibles para producirlas. El entorno que produce esta reflexión es la potenciación de la ambientalización curricular dentro de la UPC a través del Plan de Medioambiente, como uno de los ejes que vertebró la formación de sus titulados, haciendo propio el objetivo de fomentar el logro de una sociedad con un desarrollo sostenible.

La demanda de un desarrollo sostenible no es, como habitualmente se presenta, una exigencia adicional que pueda sencillamente agregarse a la funcionalidad de nuestros edificios a través de la aplicación de ciertas restricciones y de ciertas prestaciones que éstos deban presentar. La sostenibilidad exige un cambio radical de nuestro sistema técnico que afecta a las mismas bases del sistema productivo de nuestra sociedad.

De hecho, el concepto de desarrollo sostenible nace de la constatación y toma conciencia de las consecuencias inexorables que nuestro sistema productivo ocasiona al medio y que provee de las bases en que se apoya. La base técnica de nuestro sistema productivo, los combustibles fósiles y el acceso sistemático a los recursos minerales que el uso de estas fuentes de energía permite, nos parece hoy natural de tan extendida en todos los campos, pero ha sido producto de una transformación que ha alterado, en el término de dos siglos, nuestra cultura entendida como relación con el medio.

La relación entre el sistema técnico y productivo de las sociedades occidentales con los problemas de supervivencia que plantea el reto de la sostenibilidad es directa, es causal, por el que la reflexión sobre las bases técnicas de cualquier actividad, como ahora la arquitectura, resulta ineludible. La extensión de este sistema productivo alrededor del mundo y la progresiva globalización de las redes comerciales que lo soportan, así como el volumen de recursos implicados en el sistema hacen que el reto de la sostenibilidad sea ahora un reto global que afecta a todos y a todas las actividades humanas.

Si necesitamos un nuevo sistema técnico, la enseñanza, en tanto que aportación de conocimientos, de habilidades y sobre todo de valores, es un elemento clave en este cambio. Valga, por tanto, el presente trabajo como una muestra de los conocimientos, y sobre todo de su nueva articulación, necesaria para afrontar el reto de una ambientalización radical de los estudios de tecnología arquitectónica.

Alguien se preguntará si es honesto plantear una enseñanza 'técnica' sobre principios éticos determinados, como ahora la sostenibilidad, pero lo que realmente no es honesto es pretender que la técnica es independiente de las formas sociales que la han creado y la usan, que no forma parte del conjunto de instrumentos con los que una cultura configura las relaciones con su entorno

¹ Este artículo es la primera parte de otro mayor del mismo nombre, escrito por el autor, con motivo de la realización de las Fichas de Ambientalización Curricular del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I por el Plan de Medioambiente de la Universidad Politécnica de Cataluña.

* Sotsdirector Cap d'Estudis de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès.

y, por tanto, es separable de los valores que la sustentan. Lo que no es honesto es defender hoy una enseñanza basada en una pretendida neutralidad de la ciencia y de la técnica, como si no fuesen resultado de un proceso histórico y, por tanto, reflejo de la estructura social y de los valores que la sustentan.

Sostenibilidad y arquitectura

¿Cuál es la relación entre la demanda de sostenibilidad y la arquitectura? ¿En qué afecta el desarrollo sostenible a los sistemas técnicos? ¿Qué restricciones impone?

Si bien se trata de un concepto económico y social, la sostenibilidad se muestra a menudo como una exigencia esencialmente técnica, algo que, afectando al debate económico y político, toma sustancia y contenido en los procesos técnicos que nuestra sociedad produce.

Este apartado pretende aproximarse, desde la definición del concepto de desarrollo sostenible, a la repercusión que tiene en el campo de la arquitectura, y valorar tanto la situación actual como las líneas y tendencias de futuro que la exigencia de sostenibilidad marca. Y sobretodo hacernos conscientes de las verdaderas implicaciones que el concepto de sostenibilidad establece, no tanto sobre nuestro campo de trabajo, sino sobre los mismos fundamentos técnicos de las profesiones que ejercemos.

El concepto de sostenibilidad, a pesar de que es fruto de una evolución larga y compleja cuyas bases algunos autores buscan en los fisiócratas y que es enunciado a principios de los ochenta por Lester Brown, encuentra una formulación estándar en el informe 'Our common future', resultado de los trabajos de la Comisión mundial para el Medioambiente y el Desarrollo de Naciones Unidas, comisión encargada de determinar las condiciones en que habría que establecer un desarrollo compatible con la conservación del medio.

El informe, conocido como el informe Bruntland en referencia a su coordinadora Gro Harlem Brundtland, presentó el modelo de desarrollo sostenible como paradigma, como requisito para permitir el mantenimiento de la capacidad de los sistemas naturales que han de asegurar la continuidad en el tiempo del desarrollo humano de la población mundial.

La definición de Bruntland es, por aceptación general, la definición estándar del concepto de desarrollo sostenible. Desde su presentación en 1987 y su posterior uso en los debates de Naciones Unidas, se ha difundido por todo el mundo como el enunciado más aceptado entre todas las propuestas que pretenden un desarrollo ambiental adecuado. De esta aceptación nacen tanto un rosario de objetivos en forma de compromisos internacionales que refuerzan su papel fundacional, como una diversidad de interpretaciones que diluyen el compromiso que pretende aportar y que han sido el fundamento de la acusación de 'poco concluyente' del que ha sido a menudo objeto el informe Bruntland.

El desarrollo sostenible que presenta Bruntland es, esencialmente una demanda ética, una propuesta de igualdad en la distribución de los recursos que, por consiguiente, ha de obtener el acuerdo político y su plasmación en el ámbito del derecho. No es casual que el informe concluya con la demanda de la promulgación de una serie de derechos políticos en clave ambiental por parte de Naciones Unidas.

Y aunque la definición de desarrollo sostenible de Bruntland exige explícitamente una serie de restricciones de marcado carácter técnico en la gestión de los recursos ofrecidos por el medio para garantizar su accesibilidad por parte de las generaciones futuras, como sobre la gestión de los recursos renovables o no renovables, la demanda de sostenibilidad se refiere, de una forma explícita, al desarrollo económico y social; es un reto dirigido al campo de la economía.

La satisfacción de las necesidades, cuya continuidad en el futuro es la que se desea conservar, se realiza a través de bienes y servicios que son el resultado del proceso productivo general del sistema económico. Para producir estos bienes y servicios es preciso utilizar recursos obtenidos del medio y transformarlos en los productos demandados por la sociedad a través del mecanismo social, sea mercado o planificación, establecido para acortar las necesidades a la capacidad del

sistema productivo. Esta utilización de recursos es la que, al realizarse sobre un stock determinado, ocasiona la disminución de la capacidad de las generaciones futuras para obtener bienes y servicios y consecuentemente, de satisfacer sus necesidades.

La aceptación del reto de Bruntland se ha producido efectivamente desde el campo de la economía, y a través de dos posturas enfrentadas respecto a la capacidad de nuestro sistema económico para darles respuesta.

Por un lado, a través de las instituciones académicas y funcionales de la economía estándar en la rama de la llamada economía ambiental – el enfoque de la *weak sustainability* o 'sostenibilidad débil'- que pretende responder la demanda de Bruntland dentro del cuadro formal de la ciencia económica establecida.

Pero en este enfoque, lo que cabe mantener estable a lo largo del tiempo es el valor de la producción, es decir, el conjunto de bienes y servicios producidos por el sistema económico que satisfacen las necesidades de la sociedad. Manteniendo el nivel de producción a lo largo del tiempo se mantiene la capacidad de satisfacer las necesidades a lo largo del tiempo. Habría que ver, entonces, cuales son los factores que determinan la producción del sistema económico.

Los factores de producción son, para la economía estándar, las materias primas, el capital y el trabajo, organizados en la función de producción que define la capacidad productiva del sistema. Tradicionalmente se ha jugado con la elasticidad de los factores en la función de producción, esto es la capacidad de sustituir un factor por otro mediante los cambios tecnológicos oportunos. De hecho, un factor tradicional de mejora de la eficiencia del sistema productivo ha sido el cambio tecnológico que ha ido permitiendo la sustitución del factor más limitante por una combinación diferente de los demás factores más disponibles. La sustitución del trabajo por capital ha sido una tendencia evolutiva tradicional de nuestro sistema productivo.

El nuevo reto se interpreta desde esta visión como la necesidad de compensar la disminución progresiva de las materias primas, conscientes ya de que su stock es, para nuestra sociedad globalizada, una cantidad finita.

La propuesta de enfoque de la 'sostenibilidad débil' se basa en la comprobada flexibilidad de la función de producción y propone la sustitución del descenso de las materias primas por inversión adecuada en capital con tal de mantener constante la producción final y, por tanto, la capacidad de satisfacer las necesidades de la sociedad.

Esto genera restricciones y plantea problemas específicos a resolver dentro del cuadro conceptual de la economía estándar:

- La necesidad de detectar y conservar los servicios ambientales críticos para la vida en la tierra.
- La valoración en unidades monetarias del capital natural para poder medir el necesario equilibrio entre la pérdida de materias primas y la inversión compensatoria en capital.
- Los criterios de gestión adecuados de los recursos no renovables, tanto por su extracción como su restauración sin pérdida de ingreso.

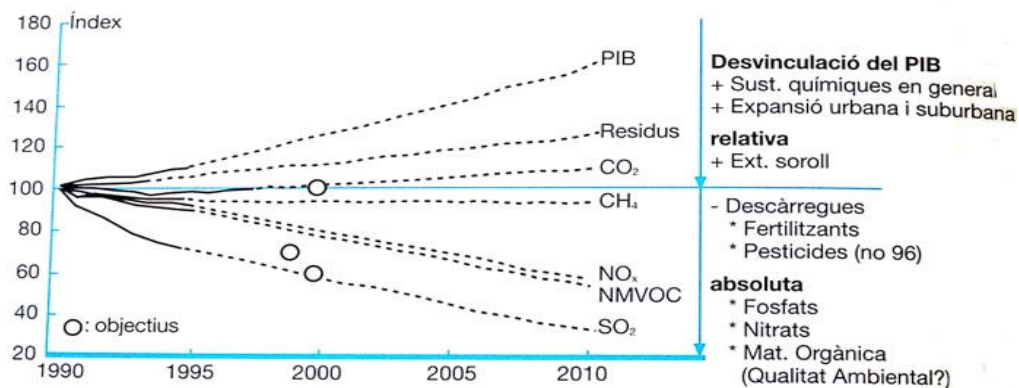
Estas tres cuestiones configuran el campo de trabajo de la economía ambiental, que recoge campos diversos de la economía estándar bajo esta nueva visión. Las investigaciones y publicaciones de este nuevo campo son amplias, y su peso es grande en los ámbitos de decisión política y empresarial.

El predominio de esta visión de la sostenibilidad – que, por ejemplo, hace compatible el crecimiento económico continuado con el desarrollo sostenible- se desarrolla a través de la consecución de acuerdos internacionales para la salvaguarda de los servicios ambientales críticos, como ahora los acuerdos sobre biodiversidad, la protección de la capa de ozono o el estudio de las alteraciones de la atmósfera y del clima a causa de las emisiones de gases de efecto

invernadero, cuestión esta última que se revela mucho más difícil de acordar por tocar un tema sensible – como se entenderá mas adelante- para nuestro sistema técnico.

Así mismo, el Tratado de Ámsterdam de 1997 establece el desarrollo sostenible como uno de los objetivos de la Unión Europea, y a él se refiere el modelo de desarrollo económico y social que se debe establecer para su sociedad. La dirección que toma la política ambiental de la UE es la de tratar de desacoplar el crecimiento económico –el valor monetario de la producción- de los impactos ambientales que el sistema productivo ocasiona, generando así un desarrollo sostenible enmarcado dentro del paradigma de la economía ambiental.

El cuadro siguiente muestra los resultados (y previsiones futuras a día de hoy) de las políticas de la UE en este desacoplamiento entre una serie de emisiones consideradas como indicadores de impacto ambiental y la evolución del valor de la producción de su sistema económico (PIB).



En el cuadro se aprecia como los residuos generados y las emisiones de CO2, aunque no siguen la misma pendiente que el PIB, permanecen ligados s su ascenso, a diferencia de otras emisiones que han podido ser desacopladas claramente. ¿Es posible realmente a largo término este desacoplamiento entre recursos materiales y la generación de utilidad por parte del sistema económico?

La alternativa a ésta visión de la economía estándar surge de la llamada economía ecológica, considerada como el enfoque llamado *strong sustainability* o de 'sostenibilidad fuerte'. Los puntos sobre los que se basa su crítica son:

- La imposibilidad de aceptar de forma indefinida la elasticidad en la sustitución del capital natural por otros factores.
- La insuficiencia del mercado como mecanismo de asignación eficiente de los recursos no renovables ya que las generaciones futuras no pueden hacer valer sus preferencias.
- La posibilidad intrínseca de valorar de forma monetaria el capital natural, ya que la naturaleza no entiende de intercambios mercantiles y es la auténtica 'productora' de los recursos que utilizamos.

Este último punto es el más importante desde el punto de vista técnico de la crítica a la economía ambiental. La valoración monetaria de las materias primas extraídas del medio no tiene mas sentido que el valor social para acceder al reparto de la producción que se otorga a quien, también socialmente, se reconoce como su propietario; no supone ningún tipo de remuneración para quien realmente ha producido el material: la naturaleza. El servicio prestado por el medio solo se podría devolver a la naturaleza a través de la restitución del autentico valor que ha aportado al sistema económico con el material que ha suministrado.

Los procesos de producción que aplicamos a los materiales, así como el mismo consumo, no suponen, aunque las palabras que utilicemos así lo indiquen, ni 'producción' ni 'consumo' de materiales: la materia ni se crea ni se destruye. En términos económicos lo que se produce es 'utilidad', es decir adecuación, a través de la selección y organización de los materiales obtenidos del medio, para proveer un servicio determinado, servicio que se 'extrae' del producto en el momento del consumo, desorganizándose desde aquí los materiales, convirtiéndose en 'residuos' y dispersándose por el medio.

¿En qué reside la utilidad que ofrecen los recursos y falta en los residuos? ¿Cuál es el servicio real que nos ofrece la naturaleza?

Los materiales que consideramos recursos disponen, respecto a otros y en oposición a los residuos, una cierta disposición – que podríamos llamar 'orden'- que es más cercana a la disposición precisa para ofrecer la 'utilidad' buscada. Así, por ejemplo, en los minerales comerciales el poseer cierta ley o concentración de metal superior a otros es lo que les da la utilidad respecto a los demás y, con ella, el valor económico.

Con la ayuda de energía, proveída por otro tipo de organización en otro tipo de materiales, aumentamos la organización de estos materiales naturales hasta el punto adecuado para dar el servicio, después del cual se dispersan en el medio en un proceso continuado de desorganización, fenómeno conocido como degradación entrópica y que marca la tendencia en los procesos naturales hacia la máxima dispersión de materiales y energía.

Con el proceso de conversión de recursos en residuos dispersos – propio de nuestro sistema productivo- estamos gastando una parte del capital natural que la tierra nos ofrece (su concentración en ciertos materiales, por ejemplo) aumentando la velocidad de dispersión con que los procesos físicos naturales hubieran operado.

Desde una consideración estricta de la sostenibilidad, mantener la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades implica mantener el capital natural que nos hemos encontrado en la naturaleza, que puedan disponer del mismo nivel de recursos que la generación presente. Mantener constante este capital natural implica 'devolver' los residuos a la calidad de recursos, devolverlos al mismo nivel de organización en que los encontramos en la naturaleza para su próximo uso, es decir, **cerrar los ciclos de materiales en todos los procesos técnicos**.

Esta exigencia de sostenibilidad demanda el reciclado de residuos hasta devolverlos a la calidad de recursos a un ritmo adecuado, y ello implica:

El uso de energía; energía para mover los materiales y energía para los procesos precisos para devolverlos al nivel de organización adecuado.

La tecnología precisa para hacerlo, tanto para los procesos de recuperación y concentración como de reorganización de materiales.

La organización social que mantenga el interés económico para realizar el conjunto del proceso.

Nuestro sistema productivo solo reconoce como viable económicamente el camino desde los recursos naturales hasta el producto, dedicando al residuo tan solo la atención precisa para alejarlo antes de que nos cubra – dispersándolo en el medio con un fuerte impacto- donde nos ocasiona problemas de salud, y tan solo presta atención al reciclaje cuando la concentración momentánea de residuos se encuentra en una ley superior a la de las minas naturales.

La sociedad, hasta que no se atenga a esta necesidad de cerrar el ciclo, no desarrollará las tecnologías de concentración y organización social precisas para hacerlo, ya que prefiere vivir del capital natural que la provee de recursos, robando así a las generaciones futuras la posibilidad de hacerlo. Aquí se precisa una decisión política, y en este contexto toma todo el sentido la petición de sostenibilidad expresada en los términos de la definición de Bruntland.

Pero, ¿hay alguien que cierre los ciclos de los materiales?, ¿Existe algún sistema técnico que sirva de ejemplo? ¿Hay algún modelo de organización para cerrar el ciclo de los materiales?

El planeta tierra es un sistema con un balance de intercambio de materiales con su entorno prácticamente nulo, y sometido a un flujo de energía en forma de radiación de alta temperatura que dispersa hacia el espacio en forma de radiación a baja temperatura. En este sistema se ha desarrollado un modelo de reciclaje de materiales aprovechando principalmente esta degradación de la energía solar (la energía tampoco se crea ni destruye) que se mantiene operativa desde hace unos miles de millones de años, y del cual formamos parte: la biosfera.

La biosfera es el modelo y el principal recurso de que disponemos en el reto de conseguir cerrar los ciclos de materiales en los procesos técnicos.

La biosfera es el modelo en tanto se ha adecuado al uso de los materiales en ciclos de diversa magnitud temporal y espacial, ciclos que se mueven entre depósitos de materiales y con velocidades proporcionales a las cantidades de elementos gestionados, y con energías disponibles.

Así, la biosfera se extiende sobre la superficie de la litosfera y la hidrosfera, en ambos casos mayoritariamente cercana a la interfase con la atmósfera, funcionando los tres entornos a veces como depósitos de los elementos necesarios y zonas de tránsito, aprovechando que la energía solar mueve el agua desde la hidrosfera hasta la atmósfera, que la energía de la gravedad hace caer una parte sobre la litosfera y la escurre de nuevo hacia la hidrosfera, y que la energía geotérmica recicla lentamente los materiales en la litosfera, incluyendo el fondo de la hidrosfera. Sobre el ciclo del agua y la energía solar captada por las plantas verdes basa su estrategia de gestión de los materiales, aprovechando el primero como la gran cinta transportadora de materiales y la segunda como la energía precisa para mantenerla.

La biosfera es el principal recurso que tenemos con relación a la tecnología de reciclaje para el cierre de ciclo de materiales, de forma que obtenemos de ella muchos recursos y absorbe numerosos residuos.

De hecho, cuando hablamos, como lo hace el informe Bruntland, de materiales renovables o no renovables estamos hablando en primer caso de materiales cuyo ciclo es cerrado por la biosfera y, si los obtenemos y tomamos sus residuos en la forma y ritmo adecuado, pueden ser procurados de manera prácticamente ilimitada en el tiempo, resultando así el modelo de recursos para un desarrollo sostenible. Material no renovable es el que no entra en este circuito biosférico y su ciclo ha de ser gestionado totalmente por nuestro sistema técnico.

Fuente	Energía Primaria (EJ)	Energía primaria (10 ⁶ TEP)	% del total
Combustibles Fósiles	320	7.63	79.6
Petróleo	142	3.39	35.3
Gas Natural	85	2.02	21.1
Carbón	93	2.22	23.1
Renovables	56	1.33	13.9
Hidráulica	9	0.21	2.2
Tradicional	38	0.91	9.5
'Nuevas' renovables ^d	9	0.21	2.2
Nuclear	26	0.62	6.5
Nuclear ^e	26	0.62	6.5
Total	402	9.58	100.0

Tabla 1

La biosfera se presenta así como el principal capital, sea como el modelo a seguir como el soporte técnico, para acceder al desarrollo sostenible y se debe valorar como nuestra mejor 'maquina'.

Un ejemplo central en esta visión del ciclo técnico es la consideración de los tipos de energía utilizables y de su productividad.

Como es conocido, la disponibilidad de energía es imprescindible para poder realizar cualquier actividad. Mover materiales, transformarlos, mantener un espacio en unas condiciones diferenciadas respecto a su entorno; toda la actividad del ciclo técnico demanda el uso de energía. La energía la obtenemos de diversas fuentes, aunque la más habitual es aprovechar la energía química que se encuentra contenida en los enlaces de determinados materiales (Ver Tabla 1). Así por ejemplo, a escala mundial el año 1998 el 79,6% de la energía comercial se va a obtener de los combustibles fósiles.

Si la condición necesaria de sostenibilidad de los procesos técnicos es que hay que cerrar los ciclos materiales, habremos de cerrar también los ciclos de los materiales que nos proveen de energía: una vez realizada la combustión de los hidrocarburos, por ejemplo, habríamos de recoger las especies químicas resultantes y volver a ordenarlas en la forma original. Desafortunadamente esta segunda parte del ciclo nos exigiría más energía de la que hemos obtenido quemando el combustible con lo que, de hacerlo dentro del sistema técnico, no resulta provechoso emplear combustibles si hemos de cerrar su ciclo material.

La biosfera, en cambio, aprovecha la degradación de la energía solar como principal fuente energética del sistema: la única que llega al planeta continuamente en forma de radiación de elevada temperatura (5000°K) y que se devuelve también continuamente al espacio en forma de radiación a baja temperatura (unos 300°K). Al tiempo que la energía geotérmica, que recicle lentamente los minerales, y la energía potencial de la gravedad es, como ya se ha comentado, la fuente esencial de energía que mueve el sistema biosférico.

De hecho, tan solo la 'high tech' biosférica es capaz de reciclar los combustibles –reduciendo de nuevo el carbono- y devolver sus cenizas a materiales de nuevo portadores de energía química en sus enlaces a través de la captación y fijación de una cantidad muy superior de energía solar. Si queremos disponer de la potencia que nos ofrecen los combustibles fósiles, hay que considerar la cantidad de biosfera que precisamos para cerrar sus ciclos materiales: la estaremos utilizando como la gran 'maquina' de nuestro sistema técnico.

La tecnología arquitectónica y la sostenibilidad

Epítome – y finalmente ligada a la causa profunda- de lo que le ha sucedido a la arquitectura, la tecnología arquitectónica representa, por su consideración de custodia de los procesos materiales y energéticos de la arquitectura, el campo donde se ha expresado de manera más evidente los problemas del cambio de paradigma y el enfrentamiento con las barreras de un pasado que representaban la base del hecho arquitectónico.

El crecimiento del nuevo sistema técnico industrial al giro de la tradicional actividad de la arquitectura no se hace sin que los nuevos modelos alteren de forma radical las condiciones de producción de la arquitectura. La nueva ciudad y los nuevos tipos edificatorios, las transformaciones industriales en la producción de los materiales y los cambios en la organización y finalidades del mismo proceso de producción de la arquitectura, van alterando de forma decisiva los sistemas técnicos tradicionales hasta llegar a una tecnología arquitectónica nueva, con bases técnicas diferentes y con una redefinición absoluta de su concepción, aunque se nos presente a menudo basada en una engañosa continuidad.

Si los materiales tradicionales, como la piedra, la madera o la tierra, eran ejemplos de ciclos materiales cerrados y de integración en los sistemas biosféricos locales que los proveían (como veremos más adelante), en la actualidad no tan solo los nuevos materiales ya no presentan estas características sino que los tradicionales ya han visto alterados sus sistemas de producción hasta perderlos también.

El cerramiento con el sistema técnico tradicional en la tecnología arquitectónica tiene dos componentes principales.

En primer lugar la transferencia de una parte esencial del sistema productivo de la arquitectura a la industria – es decir al modelo productivo del nuevo sistema técnico.- como es la producción de los materiales de construcción. Esta transferencia no es una mera cesión de una parte del proceso a un ámbito externo al dominio técnico de la arquitectura sino que va acompañada de la transferencia de los aspectos claves que determinan las calidades de los elementos constructivos.

De una forma continuada, los procesos productivos de la arquitectura se han trasladado a la industria alienándolas de la obra en la medida en que las condiciones de producción lo permiten, luchando siempre contra la dependencia del emplazamiento físico de la arquitectura que limita esta transferencia. Pero, complementariamente, la garantía de la eficacia de los elementos constructivos se ha desplazado también- y a una mayor velocidad- de las tareas que se realizan en obra hacia las propiedades físicas y formales de los materiales obtenidos en los procesos industriales, con lo que el control de los aspectos estratégicos de la tecnología arquitectónica se han trasladado de la obra, lugar natural de los procesos del antiguo sistema técnico orgánico, a la nave industrial, sede del nuevo sistema técnico mineral.

El desplazamiento de la obra a la industria no es tan solo una transferencia espacial, sino también –y sobre todo- la segregación de un aparte fundamental de la actividad constructora – como es la obtención de materiales- de otras actividades de la sociedad orgánica, deshilando extensas cadenas de gestión de los materiales, que atraviesan otras actividades en el necesario aprovechamiento de los recursos, con una regulación de los flujos materiales ahora innecesaria por el control de los procesos por el nuevo sistema técnico. La individualización y consiguiente independencia de cada una de las actividades productivas basadas ahora en materiales de origen mineral, la disponibilidad de los cuales solo demanda el aumento de la capacidad de extracción y de retirada de residuos, elimina la necesidad de ‘coordinación’ precisa para aprovechar unos recursos mucho más complejos en su gestión con otras actividades.

Pero si esta transferencia esta fundamentada tanto en la asunción de la producción de los materiales tradicionales como en la introducción de nuevos materiales – el acero, el vidrio, el cemento, los plásticos- y con ellos la adquisición de los aspectos que definen el control de la producción de la arquitectura, hay otro componente esencial en el cambio de sistema técnico que, en definitiva, lo hace posible: la extracción de la habitabilidad como componente esencial de la arquitectura y su asunción por parte de los nuevo sistemas técnicos mecánicos mantenidos por el consumo de combustibles fósiles.

Paralelamente a la transferencia del control de la producción material de la arquitectura al nuevo sistema técnico, se produce la penetración en el corazón de su funcionamiento, en la prestación de los servicios básicos que configuran el sentido social de la arquitectura: la habitabilidad. Con el nuevo paradigma se abandonan una serie de recursos, de sistemas funcionales, muchos de ellos nunca hechos explícitos por otro lado, que garantizan la habitabilidad de la arquitectura y que, a pesar de su persistencia formal en la continuidad de los elementos arquitectónicos que la sustentaban, han perdido su funcionalidad que ahora es asumida por nuevos recursos que tienen en común el hecho de pertenecer a la nueva cultura técnica.

Las condiciones térmicas y lumínicas de los espacios, el control del ciclo del agua dentro del edificio, el movimiento vertical de personas y materiales, son algunos de los aspectos funcionales suministrados ya de forma generalizada por sistemas mecánicos alimentados por energía comercial de origen mineral. La aceptación actual de la relación entre el confort y el aparejo mecánico que la proporciona es tal que parece ‘natural’, apareciendo como residuales y en último termino estrafalarias otras opciones. Muchos otros aspectos funcionales están en proceso de absorción por los sistemas de la nueva cultura.

En esta línea, la arquitectura se ha ido despoblando de los recursos tradicionales que han sido sustituidos por sistemas mecánicos, ‘liberándola’ así de las restricciones que estas funciones establecían, y permitiendo abordar nuevas configuraciones formales y funcionales inauditas. Así es posible conseguir densidades de ocupación muy elevadas en volúmenes mínimos asegurando no tan solo la supervivencia, sino el teórico confort de los ocupantes, volúmenes con una mínima superficie de contacto con el exterior, pieles impermeables y, paradigma de todas estas posibilidades, enormes cantidades de arquitectura subterránea funcionalmente habitables.

La arquitectura actual es ya, en gran medida, prisionera de estos sistemas en tanto la dependencia de las topologías actuales del consumo de energía para poder ser habitables es determinante. A pesar de la persistencia formal de los recursos que permitirían una habitabilidad tradicional, la configuración de los espacios, la disposición de estos recursos y la adicción a la respuesta energética por el control ambiental la hace inviable.

La enseñanza actual. Crítica.

La enseñanza de la tecnología arquitectónica en nuestras escuelas de arquitectura es, de forma generalizada, inconsciente y por tanto acrítica respecto al discurso enunciado.

Basada en un cientificismo neutralizador de cualquier postura ideológica, la enseñanza técnica no es más que un mecanismo reproductor de la lógica de las transformaciones de la arquitectura en un sistema mecánico energívoro.

El modelo que se fomenta es el modelo industrial, entendido como el único que garantiza la eficacia en la consecución de las calidades que han de poseer los elementos constructivos, calidades definidas por otro lado en normativas y programas exigenciales fomentados por el mismo sistema productivo industrial como uno de los mecanismos de exclusión de los sistemas tradicionales de producción.

Los enunciados teóricos que van a abogar por una arquitectura basada en el nuevo modelo productivo industrial van a permitir instalar sus productos en el imaginario del arquitecto en dos campos decisivos: como los materiales de la nueva arquitectura y como el elemento dinamizador y guía de la evolución arquitectónica. La 'nueva arquitectura' se debía fundar sobre los nuevos modos de producción que 'liberarían' la arquitectura de los viejos corsés - técnicos y formales- que le impedían dar respuesta a los nuevos retos de la civilización industrial. Los mismos cinco puntos de Le Corbusier no son sino las consecuencias arquitectónicas de la implantación de los nuevos recursos técnicos – como la estructura de acero y hormigón armado o la lamina impermeable-ensalzados por la admiración hacia la industria – la vivienda es la maquina de habitar- y el nuevo sistema técnico como el regenerador social que ha de marcar las directrices de la sociedad futura.

Bajo estos presupuestos neutralizadores de una postura propia de la arquitectura frente al nuevo sistema técnico y que implica la aceptación del liderazgo del mundo industrial como generador de nuevas propuestas, la enseñanza técnica presenta un carácter meramente instrumental, entendiendo que la misión de las asignaturas del área es explicar como hay que hacer las cosas, es decir: como se hacen las cosas, cuales son las condiciones objetivas de producción de la arquitectura a partir de la presentación – representación en el fondo en tanto que construcción mental – de la realidad productiva del sector.

Así, la formación del arquitecto es meramente técnica, no tecnológica. Conoce los sistemas técnicos disponibles y es, en el mejor de los casos, capaz de entender las alteraciones en la forma arquitectónica que su uso ha de ocasionar. Pero es pasiva respecto a la evolución de los sistemas de producción de la arquitectura, hasta el punto que entiende que esta cuestión ya no es de su incumbencia a pesar de tener tan fuerte incidencia sobre la evolución del producto que genera.

Esta delegación en el modelo técnico de las cuestiones centrales en la concepción profesional de la arquitectura es el principal obstáculo para la introducción de la sostenibilidad en la formación del arquitecto. Requiere un cambio de valores –de hecho adquirirlos- frente a una postura acrítica, la recuperación de un papel activo de la tecnología arquitectónica en la formación del arquitecto, no ya como simple informadora de las características de un modelo productivo dominante, sino como un campo privilegiado por vestir la formación del arquitecto bajo el reto de la sostenibilidad.

La respuesta necesaria

¿Quién ha de tomar la formación del arquitecto frente a la demanda de sostenibilidad? ¿Cómo se puede hacer compatible esta nueva formación con el actual ejercicio profesional y las responsabilidades que se le asocian?

El reconocimiento de la importancia de los aspectos técnicos en la conformación de una respuesta adecuada a la demanda de sostenibilidad, la demanda de cerrar los ciclos materiales en los

procesos técnicos, obliga a una reconsideración del área de actuación del arquitecto, de su papel y de su responsabilidad.

Identificar y cuantificar los flujos materiales que se activan para hacer posible la construcción y funcionamiento de la arquitectura se transforma en la tarea más urgente de investigación de nuestra profesión. Analizar cada uno de los flujos materiales identificados y determinar su alejamiento de la condición de cerramiento de ciclos, así como las posibles alternativas que la cumplan es la tarea siguiente. Los campos visitados en la ejecución de estas tareas mostrarán las nuevas áreas de actuación del arquitecto y, por tanto, las necesidades de conocimiento técnico que ha de tener.

Y esta visita no solo proveerá de nuevas perspectivas sobre los sistemas técnicos de la arquitectura, sino que provocará una revisión de los objetivos que perseguimos cuando construimos, de su racionalización y de las estrategias que utilizamos para conseguirlo.

EL arquitecto ha de volver a ser un gestor de recursos, pero desde una concepción nueva que ha de asegurarse el cierre de ciclos materiales implicados en la arquitectura a través de un proyecto que, más que la definición formal a partir de unos recursos previos proveídos por un entorno industrial determinado, suponga también una estrategia para obtenerlos de manera apropiada. Y ello implica la consideración de un campo de actuación más amplio que el que actualmente reconocemos como propio dentro de la profesión.

Expresado en otras palabras, la mejora de la calidad espacial y funcional que se obtiene en el lugar donde se construye la arquitectura no ha de ser obtenida a costa de la degradación de la calidad espacial y ambiental de los lugares donde se producen los recursos que hacen posible esta arquitectura, lugares que pueden ser muy concretos como una pedrera o un bosque o extensos como la misma atmósfera y, al fin y al cabo, alejados en el tiempo. No solo proyectamos el solar donde construimos sino en muchos otros lugares y en largos periodos de tiempo, y hemos de reconocer estos lugares como parte de nuestro proyecto.

Naturalmente, un programa de cambio hacia un modelo de arquitectura que responda a estos requerimientos ha de considerar el tránsito desde el modelo actual hacia el futuro. El ámbito actual de las responsabilidades del arquitecto es, en realidad, inferior al que el nuevo modelo propugna, y el problema radica en que las comparte con otros agentes en un cuadro dominado por la sumisión al sistema técnico industrial. La verdadera barrera en la formación del arquitecto en el paradigma sostenibilista no está, entonces, en la incapacidad para asumir sus actuales responsabilidades sino en la recuperación del margen de maniobra preciso para asumir las nuevas, segregadas actualmente por un ordenamiento de funciones que asigna a otros agentes el control del sistema técnico de la producción de la arquitectura.

Pero la recuperación de este control por parte del arquitecto no se producirá si no es por la adquisición previa de la conciencia de su necesidad en el ejercicio de la arquitectura, necesidad que se deduce del enfoque sostenibilista que aquí se propone. Solo desde una formación que comprenda el nuevo campo que la sostenibilidad demanda de la tarea del arquitecto –y de la función de la arquitectura que proyecta– será posible una exigencia de la profesión para recuperar los instrumentos que hagan posible un ejercicio profesional adecuado al nuevo paradigma.

El papel de la enseñanza de la tecnología respecto al ejercicio actual de la profesión ha de ser, esencialmente, crítico. Es decir, dotado de criterio, de opinión y de contraste de esta opinión con la realidad insostenible de la arquitectura actual, apuntando modelos de ejercicio profesional que tiendan a paliar los problemas que presenta y a ampliar el campo de actuación del arquitecto para poder dar respuestas frente a la sostenibilidad.

Copyright 2005. Número de Registro B-30620-2003. Ide@Sostenible. Derechos reservados. Cualquier impresión, publicación en WWW u otro medio, así como su distribución electrónica y/o comercial requiere autorización del Consejo Editorial. El contenido de los artículos es responsabilidad del autor.