

00181

4

ARQUITECTURA Y TÉCNICA.  
UNA INTERPRETACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE  
TECNOLOGÍA Y EL MOVIMIENTO MODERNO

CARLOS FREDDY MIRANDA ZULETA

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
C.U. MÉXICO D.F. ENERO DE 2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**ARQUITECTURA Y TÉCNICA.**  
UNA INTERPRETACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA Y  
EL MOVIMIENTO MODERNO

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN ARQUITECTURA  
CAMPO TECNOLOGÍA**

PRESENTA

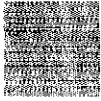
**CARLOS FREDDY MIRANDA ZULETA**



PROGRAMA DE MAestrÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA  
C.U. MÉXICO D.F. ENERO DE 2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# JURADO



*DIRECTOR DE TESIS:*

*MTRO. EN ARQ. FRANCISCO REYNA GÓMEZ*

*SINODALES PROPIETARIOS:*

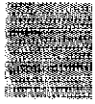
*DR. ÁLVARO SÁNCHEZ GONZÁLEZ  
DR. GUILLERMO BOILS MORALES*

*SINODALES SUPLENTE:*

*MTRO. EN ARQ. JORGE RANGEL DÁVALOS  
ARQ. ALFONSO RAMÍREZ PONCE*



## DEDICATORIA



*A TÚ MEMORIA HUMBERTO,  
A MARÍA INÉS MI MADRE,  
A DANIZA MI AMADA ESPOSA,  
Y A MIS HIJOS NATALIA Y CRISTIAN*

## AGRADECIMIENTOS



*Este trabajo representa el término de un largo camino recorrido gracias a la esperanza, fe y paciencia de mi familia: DANIZA mi eterno amor, NATALIA y CRISTIAN mis hijos, cuyo apoyo no tendrá agradecimiento que le alcance.*

*Junto a ellos, personas e instituciones han hecho realidad aquello que desde el Desierto de Atacama, frente al Océano Pacífico, parecía ser un eterno sueño.*

*Las dos instituciones que me dieron el aliento silente que regala su resguardo, la UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE, cuna de mi origen en el andar por las cuestiones de la arquitectura, y la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, estoica madre del saber de su noble pueblo. Y allí, en ellas, a sus justas y abnegadas autoridades.*

*Desde entre sus muros traigo los nombres de los más cercanos a mi labor, que como académicos son el rostro vivo de las instituciones. En Chile al Doctor ROLANDO MENESES CIUFFARDI, por su temeraria e incansable apuesta a lo nuevo. Quien a pesar de todo dio lugar efectivo a la posibilidad del perfeccionamiento de los jóvenes académicos de la Escuela de Arquitectura del desierto chileno. En México al Maestro FRANCISCO REYNA GÓMEZ, que sin dejar el rigor que exige la búsqueda y manejo del conocimiento ha sabido mantener las puertas abiertas a lo imposible y lo imaginario, eterna fuente del vigor del saber.*

*Quiero dejar muy especialmente en mis Sinodales mis agradecimientos a los académicos, para que quede como huella de las múltiples facetas de la sensible y magnífica excelencia con la que desinteresadamente contribuyeron muchos a mi formación: Al Doctor ALVARO SÁNCHEZ GONZÁLEZ, al Doctor GUILLERMO BOILS MORALES, al Maestro JORGE RANGEL DÁVALOS y al Arquitecto ALFONSO RAMÍREZ PONCE, a todos ellos, enamorados de la arquitectura, nuevamente mis más sinceras gracias.*

*Por último a mis compañeros de maestría, a mis amigos TAMARA, FERNANDO, FRANCISCO y VICENTE, quienes me enseñaron como vivir y querer en este y a este hermoso país, México.*



## INTRODUCCIÓN

8

<b>1</b>	<b>ADVENIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA</b>	<b>13</b>
1.1	<b>EN TORNO AL SIGNIFICADO DE LA TÉCNICA</b>	16
	• Un acercamiento etimológico a la técnica.	17
	• La técnica y su multiplicidad de términos asociados.	17
	• Técnica, dos visiones complementarias en la filosofía: Aristóteles y Heidegger.	18
	• Aspectos de la poiesis.	21
	- Arte y técnica.	21
	- Producción y poesía.	22
	- Obra y útil.	22
1.2	<b>CARACTERIZACIÓN Y PERIODIFICACIÓN DE LA TÉCNICA</b>	27
	• La técnica en José Ortega y Gasset.	28
	• Los estadios de la técnica de José Ortega y Gasset.	29
	- La técnica del azar.	29
	- La técnica del artesano.	29
	- La técnica del técnico.	30
	• La clasificación de técnica como historia del progreso.	30
	• Etapas de la técnica como progreso técnico.	32
	- Etapa de adquisiciones primitivas.	32
	- Etapa de adquisiciones arcaicas.	32
	- Etapa técnicas tradicionales.	33
	- Etapa técnicas clásicas.	34
	- Etapa de la tecnología.	37
1.3	<b>TÉCNICA Y TECNOLOGÍA</b>	40
	• En torno a la disputa del término tecnología.	40
	• Notas para la distinción de la tecnología en la técnica.	42
	- Respecto del sentido del saber de la técnica actual.	43
	- Respecto del sentido del hacer de la técnica actual, como producción.	46
	- Respecto de su situación histórica.	47
	• Técnica, tecnología y producción.	49
	- Como producción económica.	50
	- Trabajo, invención e innovación.	54
	- La innovación tecnológica.	56
	• Técnica, tecnología e idea.	59
	- La condición ideogénica de la técnica y tecnología.	60
	- Bi univocidad entre la idea y el instrumento.	63
	- Breves notas respecto de la ideología y la tecnología.	65
	<b>RESUMEN</b>	<b>67</b>

<b>2</b>	<b>ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA: MOVIMIENTO MODERNO</b>	<b>75</b>
2.1	<b>PREÁMBULO A LO MODERNO DEL SIGLO XX</b>	79
	• Introducción sinóptica a los Tiempos Modernos y el Neoclásico	80
	• La arquitectura en la época de las revoluciones técnicas: Cinco fuentes <i>ad portas</i> .	86
2.2	<b>CONSIDERACIONES DEL HACER Y EL PENSAR COMO ASUNCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA ARQUITECTURA</b>	90
	• Reconsideración de la producción desde William Morris.	90
	• La ciencia desde la <i>Sachlichkeit</i> al papel científico de la arquitectura.	94
2.3	<b>LA MÁQUINA COMO REFERENTE IDEAL DE LA NUEVA ARQUITECTURA</b>	100
	• La máquina como referente de la época.	100
	- Asimilación a la producción.	101
	- La ciencia asociada a la máquina.	102
	- Valores ideológicos atribuidos a la máquina, Lewis Mumford.	103
	• La estética de la máquina.	105
	- La aceptación de la máquina como referente estético.	105
	- La máquina referente de la tecnología en la arquitectura.	109
2.4	<b>PARÁMETROS DE REORGANIZACIÓN DE LA ARQUITECTURA</b>	111
	• Proyecto como proceso investigativo-operativo.	111
	• Tipo y norma.	114
	• La enseñanza, la Bauhaus.	119
	• Reposicionamiento del arquitecto.	125
2.5	<b>PROSPECCIONES Y PROYECCIONES DE LAS OBRAS DE ARQUITECTURA</b>	130
	• Materia y elemento.	130
	- Paul Scheerbart y el vidrio.	130
	- Auguste Perret y el hormigón armado.	131
	- Materia- estructura- forma en Moholy Nagy .	133
	• Mobiliario y prototipo en <i>De Stijl</i>	134
	- <i>De Stijl</i> .	134
	- La silla Roja/Azul de Rietveld	136
	- La casa Schroder-Schrader de Rietveld.	138
	- La silla de Mart Stam.	139
	• Tres obras de arquitectura.	140
	• Las ciudades y la arquitectura.	143
2.6	<b>UNA FACETA DEL DESENLACE: EL ESTILO INTERNACIONAL QUESTIONADO DESDE SUS LÍMITES</b>	147
	• El Estilo Internacional y la reflexión crítica de Kunio Mayekawa.	148
	• El CIAM y el TEAM X.	151
	• Robert Venturi y Christian Norberg-Schulz, reinterpretación a través de la forma y el espacio.	153
	- Robert Venturi: Complejidad y contradicción en la arquitectura.	154
	- Christian Norberg-Schulz: Existencia, espacio y arquitectura.	156
	<b>RESUMEN</b>	159

<b>CONCLUSIONES</b>	166
<b>IMÁGENES</b>	171
<b>ESQUEMAS CONCLUSIVOS ABIERTOS</b>	175
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	178
<b>FUENTE DE IMÁGENES</b>	181
<b>APÉNDICES</b>	
• Vicisitudes de la Arquitectura en ciernes de la tecnología.	183
• La técnica como espectáculo.	190
• Generalidades de los sistemas de proyección y la geometría descriptiva.	198

## INTRODUCCIÓN



abiendo desarrollado desde 1990 actividad académica, de orden docente, primero en la carrera de Diseño de Interiores y posteriormente de Arquitectura, y desde 1992 ejercido profesionalmente como arquitecto consultor de organismos públicos, han aparecido tres situaciones recurrentes en el tema Arquitectura-Técnica: la primera, corresponde al ámbito de la enseñanza, en cuanto a la permanente lejanía de la concepción técnica-tecnológica respecto del origen del proyecto y postulados arquitectónicos contemporáneos, y paradójicamente, la evidente determinación de la técnica en la arquitectura en cuanto actividad eminentemente fáctica; la segunda, el vértigo del arquitecto egresado al encontrarse frente al abismo provocado por la distancia entre sus "herramientas arquitectónicas" y las "modalidades productivas del medio"; y por último, la tensión frecuente de un tecnologicismo universal frente a una actividad que centra su pensar y hacer, en el objeto arquitectónico - como lugar- y en el ser humano -como ser con nombre propio-

Tales cuestiones de tan vasta complejidad y difícil respuesta son situadas, para desde un pequeño punto poder arremeter a ellas, en la convicción de que la técnica así como la arquitectura se pertenecen íntimamente, porque así como humanas, están en la orilla de los sujetos y no de los objetos

\* \* \*

La reiteración ya común de que la técnica actual se ha posesionado de casi todas las actividades del hombre da cuenta de la existencia permanente de una tensión aún no resuelta que se nos pone cada vez más como un asunto de destino.

La progresiva importancia de la técnica como problema de estudio se manifiesta, a razón del tema, en dos fenómenos: por un lado la filosofía (entre otras disciplinas), que se ha venido ocupando, con preocupación creciente de la técnica desde aproximadamente mediados del siglo XIX, sacándola de un sustrato instrumental y elevándola a rangos superiores, vinculados incluso con la constitución del ser del hombre, y por otro, la arquitectura a la vez que ha venido tomando conciencia de su condición técnica, ha asumido, paralelamente, la técnica y la tecnología como cuestión externa a sus elementos fundamentales, constituyéndose una paradoja, pues la arquitectura supone principalmente un hacer interventor en el mundo dado.

En la arquitectura la pregunta por la técnica y su relación con la disciplina para el simple observador e incluso para muchos arquitectos de diversas tendencias, pareciera un asunto en gran medida solucionado e incluso parte de un debate gastado y pasado de moda (por ejemplo la relación entre arte, ciencia y técnica al interior de la disciplina). Este asentimiento se sostiene en gran medida en la interpretación de orden instrumental o mecánica de la técnica, y en la insistencia de entender la arquitectura en la dicotomía teoría-práctica. Pero la misma complejidad del fenómeno técnico en sus manifestaciones actuales y la vacuidad del discurso arquitectónico al respecto revelan la urgencia de poner el tema en la mesa para su discusión.

A partir de la Primera Revolución Industrial la técnica adquiere un rumbo en el cual sus logros y aplicaciones van sobrepasando a las disciplinas particulares y los oficios. Ganando cada vez más en aparente autonomía, razón de su universalidad. En este contexto la arquitectura ha sido también afectada

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

por la tendencia de "exteriorización de la técnica"<sup>1</sup>. Pero al igual que otras disciplinas, que en sus búsquedas por alcanzar aspectos más profundos de la naturaleza de sus objetos de estudios y aplicaciones, están llamando y exigiendo a la técnica a reestructurarse en torno a sus solicitaciones particulares y que la técnica por su actual nivel lo está permitiendo. La arquitectura también avanza en ese norte.

En la arquitectura tal fenómeno de personalización de la tecnología adquiere rasgos similares a otras actividades, por ejemplo: la tecnología de los materiales, de los sistemas energéticos medio ambientales, de los sistemas de control y administración, de los procesos constructivos, estructurales, etc. Sin embargo los pasos dictados por uno de los rumbos de la actual idea tecnológica (ciencia-aplicada), por sobre sus aportes, mantienen e incluso tienden a aumentar la lejanía de la revisión crítica de su pertenencia esencial a la disciplina respecto de la vida y del habitar, poniendo a la arquitectura en estado de vulnerabilidad por la creciente tecnologización

\* \* \*

En el ámbito actual, la arquitectura, resultado de una discusión iniciada hace cuatro siglos<sup>2</sup>, se ha movido entre las más variadas teorías, manifiestos y acciones -todas ellas de carácter ejemplar-. Pudiendo citar como las más relevantes: la concepción clásica, la concepción funcional y la concepción espacial; dejando a su haber una gran diversidad de enfoques particulares y en muchos casos un estado de confusión de conocimiento respecto de la condición factiva o efectiva de la arquitectura, que como lo indica JOSÉ RICARDO MORALES: "Estiman la arquitectura como cosa acabada, conclusa y hecha, ... [pero] la arquitectura no pertenece al mundo de lo 'dado', ... existente sin su intervención factiva o efectiva: Porque la arquitectura supone principalmente un hacer, y, por lo tanto, su auténtica comprensión requiere establecer previamente cuáles fueron las condiciones de semejantes acciones especializadas."<sup>3</sup> A pesar de la disfunción teórica al respecto, el hacer de la arquitectura ha arrojado un saldo concreto: una rica y variada producción arquitectónica, de un hacer y pensar fijado finalmente en la obra.

\* \* \*

El espectro de tendencias en boga de la arquitectura actual, por sobre sus particularidades y de su práctica cotidiana, es, en lo inmediato el resultado de la latencia del Movimiento Moderno y de su revisión crítica realizada desde varias aristas, proceso que se iniciara en 1953 con el CIAM IX celebrado en Aix-eu-Provence, cuando una generación de jóvenes arquitectos dirigidos por ALISON y PETER SMITHSON y ALDO VAN EYCK, cuestionó las cuatro categorías funcionalistas de la Carta de Atenas, incorporando la interrogante por la significación del habitar, presente en la necesidad ineludible de identidad y pertenencia del hombre.

Este hecho señaló el inicio de un cambio que llevaría a reemplazar las categorías de Función, Razón (y Forma derivada abstracta), por una multiplicidad de conceptos que tenderían, la mayor parte de ellos, a

<sup>1</sup> BAIXAS, JUAN, *Arquitectura y Técnica*, C.A. Revista Oficial del Colegio de Arquitectos de Chile A.G., N° 57. Colegio de Arquitectos de Chile A.G., Santiago de Chile, 1988.

<sup>2</sup> A finales del siglo XVII, en el ámbito de la aparición del neoclasicismo, podemos situar a CLAUDE PERRAULT, entre otros, quién pondría en tela de juicio los dictámenes vitrubianos tales como estas habían sido recibidas de la teoría clásica, elaborando "la tesis de la belleza positiva y belleza arbitraria, otorgando a la primera el papel normativo de estandarización y perfección, y a la segunda la función expresiva que pueda requerir una particular circunstancia o carácter". FRAMPTON, KENNETH, *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Ed. G. Gili, Barcelona, 1993. p.14.

<sup>3</sup> RICARDO MORALES, JOSÉ, *Arquitectónica, sobre la idea y el sentido de la arquitectura*. Ed. Universitaria, Santiago de Chile, 1984. p. 114.

sustentarse en los aspectos significativos, simbólicos y existenciales. Es decir, recuperar el sentido humano del habitar, intentando en esto, negar su interpretación racionalizada y esquemática.

Pero la revisión de la concepción arquitectónica del Movimiento Moderno llevaba consigo implícito una reacción a su trato con la técnica, en que los énfasis de los nuevos enfoques generaron una abertura en el tejido existente entre los principios técnicos-tecnológicos y los principios arquitectónicos característicos del Movimiento Moderno

Y así como se produjo un distanciamiento de las premisas del período anterior también se alejó respecto de la concepción técnica y más aún la tecnológica, tendiendo a aumentar el proceso de exteriorización de la técnica respecto de la arquitectura, obligándola a tomar posiciones operativas respecto de ella

Este aspecto, no poco importante, no fue atendido debidamente, y el desarrollo crítico y propositivo avanzó sobre las posibilidades que otorgaba el problema de la identidad y pertenencia, fundamentalmente sobre la forma y el espacio. Sin embargo, era en la visión de la técnica, como separada de la arquitectura donde se establecía el verdadero quiebre de los postulados modernos.

Esta omisión se produjo en gran medida por mantener el supuesto que la técnica es medio neutro, dominable por la razón, sin embargo ella ha estado y está presente activamente en la arquitectura bajo sus propias condiciones.

La supuesta neutralidad de la tecnología, se ha dado como otro síntoma de la tensión pues ella no ha sido neutra, sino por el contrario, ha condicionado ideológicamente en gran medida la producción y por ende la manifestación arquitectónica, sobre todo en su acento hacia la novedad que ella supone y la reiteración como búsqueda del rendimiento y eficiencia.

Es decir, que a pesar del cambio de rumbo que la arquitectura ha adquirido, posterior a la crisis del Movimiento Moderno, la tecnología continúa cruzando y tensionando a la arquitectura en sus modos de aparecer, en cuanto obra.

Los dos fenómenos indicados, como parte de la situación actual de la arquitectura: a) el histórico desprendimiento ideológico de los principios arquitectónicos respecto de las técnicas y tecnología en particular; y b) la subyacencia de la modalidad unidireccional del avance técnico y tecnológico por sobre la primacía de nuevos enfoques arquitectónicos que la tensionan dramáticamente. Dejan a la vista, por un lado la desprovisión de una concepción técnica en la arquitectura que cruce su pensar y hacer, y por otro que la técnica no puede ser considerada parcialmente, neutra o solamente instrumental.

\* \* \*

Por esto se pretende atender a una reinterpretación del desarrollo de formación del Movimiento Moderno, bajo la hipótesis básica que ella correspondió a la forma de cómo la arquitectura dio respuesta al desarrollo de la tecnología. Es decir más, que el Movimiento Moderno fue un proceso arquitectónico-tecnológico, y que por tanto su crisis correspondió a la crisis de la modalidad ideológica tecnológica dependiente de la idea maquinista, en su interior





*El intentar conformar la existencia de una ideología tecnológica maquinista en algún periodo de la historia arquitectónica supondría evaluar la existencia de un esquema tecnológico pre-existente o aplicado a la ideología arquitectónica en dicha etapa.*

*Sin embargo el fenómeno es mucho más complejo, pues el proceso fue dinámico y no evidente en la arquitectura*

*Si bien ya a inicios del siglo XIX existía la máquina, a mediados del mismo se formalizaba la industria y a los tres cuartos hubo un esquema que se pudiera determinar tecnológico. Todo esto como ideología pertenecía tímidamente a ciertas disciplinas, que veía en las capacidades de la técnica una potente e inevitable novedad, pero no reconocía a la tecnología capaz de conformar una ideología, y mucho menos el que existiera una particular ideología tecnológica referida a la máquina. Además los efectos de la tecnología en la vida cotidiana no aparecieron sino hasta avanzado los inicios del siglo XX, con la inclusión de artefactos e instrumentos domésticos, por lo que la supuesta conciencia pertenecía más al discurso que a la propia realidad material.*

*Así, en la conformación de nuestra actual arquitectura, el Movimiento Moderno, como tendencia de reorientación de la disciplina, participó directamente de la alineación de tendencias que posibilitaron la aparición del fenómeno tecnológico en el ámbito socio-cultural.*

*Esto no en virtud de espectaculares artificios, sino de la lenta conformación de cuerpos teóricos, que como estructura valórica avanzaron recíprocamente con los adelantos instrumentales de la tecnología, los cuales fueron incidiendo parcialmente en la práctica disciplinar.*

\* \* \*

*Durante los nueve años de docencia realizada a la fecha, la aproximación a la relación arquitectura-técnica, ha sido abordada en dos ámbitos: el taller y las asignaturas. En el taller ha concurrido a partir de explicitar en el proceso productivo arquitectónico (posible desde la enseñanza), con el acercamiento al origen y definición de la obra a través de una doble entrada: la definición conceptual del programa y el espacio, y la manipulación del recurso y sus proyecciones técnicas, ambas orientadas a ser iluminadoras del sentido de proyecto. En las asignaturas las búsquedas han sido orientadas a instrumentalizar en la enseñanza el proceso arquitectónico mecanismos didácticos para perseguir el entendimiento de que la obra arquitectónica es el resultado de un complejo hacer, que recae en el arquitecto, quién es el responsable en un tiempo (histórico y cultural), y espacio determinado (natural y artificial), de traer a la vida una obra a partir de entenderse con un hacer que procura la aparición verdadera, esto es comprendería desde su hacer, con las particulares herramientas de sus vertientes.*

*En ambas experiencias, en torno a la enseñanza de la arquitectura, se han desprendido diversas preguntas que se resumen en dos, que así como dudas reflejan también carencias, y por ende razones: ¿Cuál es el alcance de la técnica y lo tecnológico en la arquitectura, y cuáles son los posibles límites de la actividad arquitectónica que se desprende del vertiginoso desarrollo tecnológico actual? Y ¿Pueden definirse en la concepción arquitectónica actual, principios de orden técnico, sobrepasando la visión instrumental, que orienten el pensar y el hacer de la arquitectura?*

*Si bien se da por entendido que la condición de tecnicidad de la arquitectura es uno de los mayores bienes que han permitido sostenerla como una de las actividades más manifestamente humanas y más productivas en busca de su bienestar, las incertidumbres al respecto aún son muchas. Y, aunque existen*



*respuestas, estas son por lo general escasas, parciales y en muchos casos externas a la actividad de la arquitectura. Por esto en el siguiente trabajo se pretende apuntar, desde una pequeña arista, en el enfoque ya indicado, a la discusión y crítica en el ámbito académico, del cual depende en gran medida la formación del arquitecto y la orientación del ejercicio profesional y del rol del arquitecto.*

*El presente trabajo avanza desde la idea de técnica hasta situar en ella la tecnología, vista como una modalidad histórica del fenómeno técnico. La tecnología a su vez se descubre como portadora de uno de las mayores características de la técnica: la invención. La innovación tecnológica, como el conjunto de actividades distintivas de la tecnología, se despliega no solo desde su acción "material", sino también desde su acción "eidética", componente oculta del sistema técnico. Y, precisamente desde allí, la arquitectura, en particular el Movimiento Moderno, puede ser revisada como un complejo tecnológico, como elemento mediador, entre el sistema productivo y social. Pues la tecnología, como complejo parte de la sociedad, se asocia material y eidéticamente al sistema cultural.*

*Es en este marco en el cual el trabajo construye un marco de hipótesis, en tanto como modelos explicativos generales. Que tienen como objetivo permitir abrir investigaciones en el sentido señalado.*

*Si bien los alcances aparecen ambiciosos en lo general y pobres en lo particular, se debe a tres aspectos:*

- *La visión instrumental de la técnica, así como la referencia sólo a la relación técnica-práctica, inundan los textos.*
- *La bibliografía de arquitectura, tiende a tratar la técnica o desde su expresión como conjunto sistematizados de soluciones, o como teoría extremada.*
- *Los alcances por los planteamientos teóricos utilizados y las definiciones operativas de lo que sigue, no necesariamente corresponden a una corriente epistemológica común. Por lo cual el trabajo genera una plataforma sugerente a la mirada común, y débil a los ojos más agudos.*

*He de esperar, que lo que han de encontrarse en adelante, sea de interés no en su contenido particular, sino como materia de inicio de inquietudes y preguntas particulares para avanzar sobre el tema y la mirada propuesta.*

1

# ADVENIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



bordar el tema de la técnica y la tecnología parece en principio un proceso de cierta simpleza, sobre todo si se refiere a la idea común de la técnica como los instrumentos, acciones y materias que se despliegan para lograr determinados objetivos

Sin embargo en los intentos por avanzar hacia definiciones más completas se presentan muchas dificultades de precisión de significado. Podemos señalar tres razones que interfieren en la certeza buscada

Primero, existe un acercamiento conceptual operativo que extrañamente es ambiguo y abierto, que permite ser utilizado para todo, y por ende para nada, solo llega a indicar que el fenómeno anda por allí. Este acercamiento supone la técnica o tecnología como instrumentalidad, como acción, como oficio, como vanguardia, en fin, como medio. Lo cual la lleva a poner en un estado de misterio ligado al instrumento, a la máquina o a un proceso transformador ya sea de un oficiante especialista, manufacturador, o de un complejo de gran envergadura, es decir, puede ser aplicado a un enorme y variado espectro de situaciones. Señal de su complejidad y profundidad.

Lo segundo es la reciente asunción del tema como problema. La filosofía se hace cargo de la técnica recién desde mediado del siglo XIX, por lo que no tiene más de 150 años en la discusión actual. Esta situación enfrentada al acelerado crecimiento y avasallador traspaso de las manifestaciones técnicas a la vida cotidiana, deja la precisión de la palabra muy por detrás del hecho.

Por último, el contexto en que nos preguntamos acerca de la técnica, es la arquitectura. Por lo cual se transforma en un factor que hace de la pregunta por la técnica y la tecnología una tarea significativa y de gran ambición.

De este modo, no se puede tomar la primera definición que encontremos a la mano, ni tampoco la de última edición.

Uno de los ejes de la pregunta: la arquitectura; lleva en sí el germen de lo técnico humano desde los tiempos cuando el hombre reconoció su estar en la tierra y ante la tierra, aún cuando hoy se nos oculte detrás de su institucionalización.

Así, "arquitectura" según la traducción literal latina, es la composición de *arqui-itectura*, que supone *arché* y *téchne*: "En cuanto *arché* representa la preeminencia y el dominio. Según esto, es la 'primera' entre las técnicas y las artes, no por orden de aparición, sino por la importancia jerárquica que corresponde a su condición de *ars magna*."<sup>1</sup>

Del mismo modo arquitecto: "viene del griego *arkhitékton* compuesto de *árkho* 'soy el primero' y *tékton* 'obrero' derivado de *títkto* 'produzco' 'doy a luz' Es decir, el primero de los obreros que producen."<sup>2</sup>

<sup>1</sup> RICARDO MORALES, JOSÉ, Op. cit., p. 159

<sup>2</sup> RAMÍREZ PONCE, ALFONSO, *Pensar y Habitar*, Apuntes de clases, Seminario: Tecnología de arquitectura, CIEP, Facultad de Arquitectura, UNAM, C.U., México D.F., 1997, p. 4.

Pero así como la palabra lleva explícito lo técnico, lo llevan también las referencias y orientaciones de sus significados más básicos, al respecto RAMÍREZ PONCE nos dice: "... en el lenguaje de los especialistas, la palabra tiene tres acepciones distintas; la Arquitectura como la disciplina, ciencia y arte de pensar, proyectar y construir espacios habitables, la actividad, el estilo o una manera de 'hacer obras' —el 'arquitecturar'— y en tercer término, es la palabra con que designamos al producto de nuestro hacer, tanto una obra como un conjunto de obras arquitectónicas. La disciplina, la actividad y el producto."<sup>3</sup>

Es decir, así como la palabra en su composición nombra y renombra lo técnico, es la portadora de lo técnico, las acepciones de ella también giran en torno al hacer, pues la arquitectura es ante todo una actividad fáctica.

Sin embargo, aún cuando actualmente podamos creer ver que la técnica y tecnología están lejos de los ámbitos fundamentales de la arquitectura, no es más que una ilusión de los actuales discursos, que se arriman a un pasado atenido durante muchos siglos al desdén de lo técnico, y a la misma condición en que por hoy conforma el fenómeno técnico, la lectura reducida de la tecnología, incluso.

No es ajeno para nadie que hoy la arquitectura muestra una incomodidad con las manifestaciones técnicas, explicitada en la mayoría de los discursos en que se muestra el divorcio y alejamiento de ella. Pero esta situación de incomodidad y su propio renombramiento de la técnica la debemos de atender con oído más atento. Pues en la incomodidad que nace de su práctica, yace el regalo del sentido de origen mismo de la técnica, que se nos presenta para ser descubierto, develado, pues allí donde reside el significado mismo de estar, está el significado de la técnica.

Por eso recogemos las palabras de LOUIS KAHN, quien decía: "Es bueno para la mente volver a los comienzos, porque el comienzo de toda actividad estable del hombre es su momento más maravilloso. En él se encuentra todo su espíritu y toda su riqueza, y es en él donde debemos buscar constantemente inspiración para resolver nuestras necesidades actuales."<sup>4</sup>

De este modo, mirando desde atrás, el capítulo avanza intentando situar y precisar los límites de técnica y tecnología en sus aspectos generales, gruesos:

- Primero, a través de la interpretación del significado de técnica entregado fundamentalmente en la filosofía. Que nos permite hacer distinciones entre arte y técnica, producción y poesía, artista y artesano, vislumbrando desde allí el área que le compete a la tecnología.
- Segundo, considerando las facetas que ella ha tomado en el tiempo y los diferentes estados que la han caracterizado. Este escrito en particular las observa con dos lentes panorámicos: aquel que la reconoce en la idea que el hombre a tenido de ella; y la otra, que mira su despliegue como actividad y como producto, latente en la idea de progreso.
- Finalmente, a partir de los elementos entregados anteriormente se contextualiza y delimita la noción de tecnología respecto de sus principales parámetros: ciencia, producción. Se identifica el sentido que le cabe respecto la producción, el trabajo, la invención e innovación. Así se llega a discutir la condición que le corresponde a la tecnología respecto de la dualidad material y eidética de la técnica, y su predisposición como sistema dispuesto para la innovación.

Creemos que a través de este marco, aun abierto, se dejan establecidos los elementos necesarios para, en el capítulo que le sigue, iniciar la lectura y discusión particular del Movimiento Moderno como fenómeno arquitectónico de índole tecnológico.

<sup>3</sup> *Ibidem.*, p. 5.

<sup>4</sup> KAHN, Louis I. *Forma y diseño*, Ed. Nueva Visión, Buenos Aires, 1996, p. 10

El concepto de técnica, sumado a la incorporación de la palabra tecnología<sup>1</sup>, tienen para su uso, frecuentes alcances inmediatos que permiten identificar los fenómenos contemporáneos. A pesar de esto la intensidad y magnitud de las acciones y los efectos de ellos han ido provocando una saturación de sus significados. Por ello se hace necesario sondear desde otras perspectivas para acceder a su mejor entendimiento y comprensión, y por ende a mejorar sus posibilidades operativas.

Tecnología se entiende usualmente como el discurso lógico que permite agrupar las técnicas particulares en un cuerpo unitario de acuerdo a un fin determinado. Fin que en la técnica al igual que en la tecnología tendría la característica de reposar en algo externo a ella.

Así, tecnología adquiere la condición de género. Condición que la llevaría a ser supuestamente caracterizada según la actividad en la cual se define el fin. Por otro lado y según lo anterior, técnica indicaría los medios materiales e inmateriales capaces de lograr una producción en particular. Sin embargo la técnica no sólo se atiene a esta condición, pues como veremos, corresponde a una de las tres actividades con las cuales el hombre se permite llegar a la verdad. Esto último, hecho de gran relevancia para el presente trabajo.

Así la aparición del fenómeno técnico como problema, ya planteado en la antigua filosofía, ha sido retomado por la filosofía y otras disciplinas, que la asumen cada vez con mayor intensidad. Así por ejemplo, hoy la condición del hombre como *homo sapiens* precedido de su condición de *faber* es materia de discusión.<sup>2</sup>

De este modo en la filosofía y en las interpretaciones del estudio de los orígenes de las palabras podemos actualmente encontrar pistas para nuestro trabajo. De ellas intentaremos cercar nuestra proposición de técnica, y junto a ello los principios rectores del significado. Que si bien conformarán el marco rector por los cuales nos moveremos, debe dejarse dicho el hecho de que el límite es aún movedizo y abierto, sobre todo al presentarse como un fenómeno de plena actualidad.

Entonces vamos a construir nuestra propuesta tomando como base los orígenes de técnica en su visión etimológica, la definición aristotélica, y la lectura del filósofo alemán MARTÍN HEIDEGGER. Filósofo contemporáneo quien además de revalorar el antiguo sentido griego puso la técnica en relación de temas como arte, ciencia, tecnología.

<sup>1</sup> MAURICE DAUMAS, señala que habría aparecido en el siglo XVII, sin especificar fuente ni la primacía de *technology* o *technologie*, ni transcurrir de la palabra DAUMAS, MAURICE, *Las grandes etapas del progreso técnico*, Breviarios, Ed. F.C.E., México D.F., 1996, p. 8.

<sup>2</sup> Ver: Cap. III El nacimiento técnico del hombre, en: GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, *Crítica de la razón tecnocrática*, Ed. Universitaria, Santiago, 1990, pp. 44 a 52

## UN ACERCAMIENTO ETIMOLÓGICO A LA TÉCNICA

Técnica proviene de la palabra griega *téchne*, que a su vez se recoge desde las más antiguas lenguas indoeuropeas: del término *teks* que significa "'él trabaja con el hacha' o 'labora en carpintería'"<sup>3</sup>.

*Teks*, asocia herramienta y hombre en un activo de transformación. Pero además, según nos indica José RICARDO MORALES, comprende tras de sí un conjunto de conceptos afines que permiten revelar el sentido de aquel significado.<sup>4</sup>

El hacha como instrumento del carpintero, actúa sobre la madera, que asocia a su vez a materia, y esta dupla madera-materia a *mater*, como lo fecundo. Así, si *mater* es lo fecundo generador, la materia es la sustancia de lo que está hecha la *mater*.

Otro concepto asociado y que permite completar la idea está en "vigencia", referido a la fecundidad pero entendida como lo que permanece vigente, despierto y vigilante, que viene de *vigeo* del arcaico *vegeo* "lo que da vida", y que precede a *vegetus*, lo animado y vigoroso, la vegetación.

Finalmente *hile* (ὕλη), es materia-madera y a la vez selva o bosque impenetrable. Es decir que la imagen de materia en los antiguos se entiende como lo indeterminado e irreconocible en forma, propia de la naturaleza, y externa a lo humano definible. De este modo la técnica actúa sobre la naturaleza, como proceso desnaturalizador que conlleva el transformarla, determinarla y hacerla reconocible. Esto a través del hacha.

Ahora bien, si terminamos relacionando, sin mucho esfuerzo, técnica, tejido y techo, de la misma familia a arquitectura, podemos ver que todas proveen pro-tección, es decir des-naturalizan la naturaleza para cubrir al hombre. La arquitectura entonces conllevaría la idea de acogerse a la técnica para proveer cobijo, acto que es des-naturalizador.

RICARDO MORALES nos dice: "Porque previamente al encontrarse cubierto, el hombre ejecuta actos que le ponen 'a cubierto de' peligros y que originan modalidades de la arquitectura omitidas tradicionalmente por quienes al teorizar, sólo tuvieron en cuenta el aspecto crustáceo, de cubierta, que compete a la técnica mayor"<sup>5</sup>

El llevarla en la arquitectura da como resultado, que la técnica no es una mera transformación física, sino una forma de desnaturalizar y por tal, lejana a la sola instrumentalidad. Este aspecto no deja de ser vano, pues la asociación que se establece entre técnica y arquitectura va más allá de ligas históricas, indica que la técnica está enraizada en el corazón mismo de la actividad, aún cuando parezca actualmente tan lejana a ella, tema que se abordará más adelante.

## LA TÉCNICA Y SU MULTIPLICIDAD DE TÉRMINOS ASOCIADOS

La filosofía nos señala a ARISTÓTELES como uno de los primeros que define técnica tres siglos antes del inicio de nuestra era cristiana. En ella la técnica o arte corresponde al "hábito productivo acompañado de razón verdadera"<sup>6</sup>. Donde producir tenía un significado distinto al actual. Así también arte (*arché*), y

<sup>3</sup> RICARDO MORALES, JOSÉ, Op. cit, pp. 169 a 171.

<sup>4</sup> Al respecto el autor utiliza el concepto de "campo lingüístico" de J. TRIER, como noción de campo semántico o campo lingüístico, permite ingresar en la idea de mundo a través de un conjunto de conceptos asociados. Ver Nota al pie en: *Ibidem.*, p. 170.

<sup>5</sup> *Ibidem.*, p. 172.

<sup>6</sup> ARISTÓTELES, *Ética Nicomaquea, Política*, Porrúa, México D.F., 1999, VI. 4, p. 76.

técnica (*téchne*) tenían uso indistinto en el pasado, y del mismo modo en los pensadores antiguos *poíesis*<sup>7</sup> y *téchne* eran usadas sin diferencias

A diferencia de la aparente indistinción antigua de los múltiples términos (arte, técnica y *poíesis*), hoy se señalan con notorias diferencias en sus contenidos. Este hecho de disparidad histórica de significados pareciera dejar en mayor confusión la distinción que buscamos respecto de la tecnología, término de incorporación reciente respecto de los anteriormente mencionados. Sin embargo hurgando en ellas veremos la existencia de una doble componente

"Técnica" se comenzó a distinguir más tarde de "arte". La primera fue asociada con el despliegue de esfuerzo físico del artesano, que en vista de su reiteración y alejamiento de lo ideal fue "naturalmente despreciado". En cambio "arte", término residido primero en la palabra griega *arché*, como preeminencia y dominio, fue asociada en la traducción al latín como *ars* -como lo que viene previo-. Con esto se vino a establecer distinción entre lo que el artesano hacía, en cuanto trabajo y esfuerzo, con el artista que era portador de aquello mágico que lo antecedió y que de algún modo no le pertenecía directamente, sino le había sido otorgado.<sup>8</sup>

Para "*poíesis*" no fue tan diferente lo sucedido, abriéndose en una doble interpretación: la que conocemos como poesía y la otra, que indicamos como producción. Ambas en la misma raíz

Sin embargo, antes de arremeter con estas dualidades es necesario señalar que desde ARISTÓTELES la técnica se señala como una actividad humana distinguible de ciencia y de práctica. Y que encierran modos distintos de conocimiento, de llegar a la verdad. Esta diferenciación no deja de ser importante, por la insistencia inconsciente de situar la técnica como una actividad con fin en sí misma, es decir, confundido normalmente con la práctica, quedando una extraña y equívoca dualidad entre actividad práctica y actividad científica, o mejor aún: teoría y práctica.

## TÉCNICA, DOS VISIONES COMPLEMENTARIAS EN LA FILOSOFÍA: ARISTÓTELES Y HEIDEGGER

Como se señaló, ARISTÓTELES (384, 322 a.C.), emprendió desde la filosofía con la técnica. El estagirita indica "cinco las virtudes por las cuales (...), el alma alcanza la verdad, a saber: técnica, ciencia, prudencia, sabiduría, intuición"<sup>9</sup>. De estas formas de conocimiento distingue tres niveles de actividad: la ciencia, la prudencia y la técnica. A *grosso modo* la ciencia la define como un hábito demostrativo acompañado de razón verdadera, la prudencia como un hábito práctico verdadero, acompañado de razón y por último el arte correspondería al "hábito productivo acompañado de razón verdadera"<sup>10</sup>.

Así como arte (*arché*), y técnica (*téchne*) tienen su uso indistinto en el pasado podemos indicar, parafraseando a ARISTÓTELES, la técnica o arte es una disposición<sup>11</sup> productiva acompañada de razón

<sup>7</sup> FRANCISCO SOLER señala a propósito de la dimensión del pensar Heidegger y el lenguaje griego: "Los griegos vivieron en el *Logos* (lo reunidor que trama, lo único sabio) de la *Alétheia* (verdad al latín por *veritas*, verdad): en la *ποίησις* -*poíesis*- de lo desvelado, en el traer a arte manifestador lo ya abierto en luz". Paréntesis incorporados para aclaración. Prólogo a HEIDEGGER, MARTÍN *Ciencia y Técnica*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1984, p.18.

<sup>8</sup> Aún cuando la palabra artista y artesano se asocia directamente al latín, no deja de ser curiosamente significativo que durante la Edad Media al arquitecto, supuesto exponente de la *ars-magna*, se le llamara maestro. Y no fuera sino hasta estar a las puertas del Renacimiento cuando adquiriría su nombre.

<sup>9</sup> ARISTÓTELES, *Ética Nicomaquea. Política*, Op. cit., VI 3, p. 75

<sup>10</sup> *Ibidem.*, VI 4, p. 76.

<sup>11</sup> ARISTÓTELES en *Metafísica V 19* define "Disposición es el orden de lo que tiene partes, o con relación al lugar, o con relación a la potencia; o con relación a la forma. Es preciso en efecto, que haya en este caso cierta posición, como lo indica el nombre mismo: disposición". ARISTÓTELES, *Metafísica*, Porrúa, México D.F., 1998, p. 93.





verdadera. Del mismo modo en los pensadores antiguos *poiesis*<sup>12</sup> y *téchne* aparecen usadas indistintamente<sup>13</sup>, por otro lado *ποίησις* en latín se traduce como *factio*<sup>14</sup>.

Aún cuando hoy arte y técnica muestran grandes diferencias ambas continúan en equivalencia de ser activadoras<sup>15</sup>, transformadoras. Ambas traen a existencia, abren mundo y contienen en origen un saber fundamentador propio de su actividad

ARISTÓTELES distingue, como veíamos, obrar de hacer, siendo el primero el "hábito práctico acompañado de razón verdadera" y el segundo "el hábito productivo acompañado de razón verdadera"<sup>16</sup>. En este sentido la condición productiva, propia de la técnica (el arte), se sostendría en el hacer y no en el obrar

Allí el hacer es entendido como un traer a existencia por medios técnicos y consideraciones teóricas con principio en el que produce y no en lo producido. De lo cual el hacer tiene su fin en un principio fuera de ella, al contrario del obrar en que el acto es el fin por el cual se ejecutan sus actos. Pero a la vez la operación productiva de la técnica contiene al que produce, dejando de ser medio, pues se define dualmente como participe del fin.<sup>17</sup> De este modo, en primera instancia, la idea consensuada de la técnica (arte), como pura y simple medialidad sería sobrepasada, pues en ella se da el hacer con principio en el que produce.

Cabe notar que comúnmente al resultado del hacer se le designa con el nombre de "obra". Refiriéndonos en términos de ARISTÓTELES podríamos indicar que la "obra" no hace, por no tener el fin fuera de ella, sino que actúa por su sola presencia ya que su misma acción es su fin

El pensador indica que las cosas que llegan a ser, ya sea de la naturaleza el arte o el azar<sup>18</sup>, son producciones. Las creaciones<sup>19</sup>, como un traer a existencia, serían efecto de un arte, poder<sup>20</sup> o del pensamiento, resultando de la transformación que llevaría de lo indeterminado a lo determinado, como objeto, que como se dijo, tendría su origen y su esencia en el espíritu, referido a la privación de tal principio productor<sup>21</sup>.

Así por sobre el conocimiento de las preexistencias en cuanto causas (materia, forma, eficiencia y finalidad), que permiten existir al nuevo objeto en la posibilidad cierta de su determinada producción, se debe, para establecer una producción verdadera, saber de la esencia que la genera y encontrar en ella el fin que la persigue.

<sup>12</sup> FRANCISCO SOLER señala a propósito de la dimensión del pensar de HEIDEGGER y el lenguaje griego: "Los griegos vivieron en el *Logos* (lo reunidor que trama, lo único sabio) de la *Alétheia* (vertida al latín por *veritas*, verdad): en la *ποίησις* -*poiesis*- de lo desvelado, en el traer a arte manifestador lo ya abierto en luz". Paréntesis incorporados para aclaración. Prólogo a HEIDEGGER, MARTÍN, *Ciencia y Técnica*, Op. cit., p.18.

<sup>13</sup> RICARDO MORALES, JOSÉ, Op. cit., pp. 160 a 161.

<sup>14</sup> GARCÍA YEBRA, VALENTÍN, *Metafísica de Aristóteles Trilingüe*, Gredos, Madrid, 1987.

<sup>15</sup> "Que el arte represente actividad lo testimonia el término 'in - erte' (literalmente: 'sin arte'), que la niega. Por otra parte, la técnica nos aparece como la manera factiva de construir la realidad. Y en concordancia con ello, cabe afirmar que las técnicas y las artes, en cuanto creadoras de realidad o mundo son primordialmente intensificadoras". RICARDO MORALES, JOSÉ, Op. cit., p. 162.

<sup>16</sup> ARISTÓTELES, *Ética Nicomaquea*, Op. cit., VI 4, p. 76.

<sup>17</sup> *Ibidem.*, VI 5, p.76-77.

<sup>18</sup> ARISTÓTELES en *Metafísica*, VII 7, la señala como colateral a las producciones del arte, resultado de la existencia en potencia del sujeto al acto productor, p.119, ver también: ARISTÓTELES, *Metafísica*, Op. cit., VII 9, p.122.

<sup>19</sup> Término vinculado a la expresión latina *ex nihilo nihil fit*, contrario al sentido cristiano de surgida de la nada.

<sup>20</sup> "Poder o potencia se entiende del principio del movimiento o del cambio, colocado en otro ser, o en el mismo ser, pero en tanto que otro". Como la facultad de un ser de permitir ser modificado por otro. ARISTÓTELES, *Metafísica*, Op. cit., V 12, pp. 87 a 88.

<sup>21</sup> *Ibidem.*, VI 7, 8, 9, pp. 118 a 123.

En esta perspectiva la idea de producción como *poiesis* se entendería como un acto de producción que conlleva un conocer propio en él y con fuente en el fin externo a él<sup>22</sup>.

Hoy la técnica se libra en el mayor de los casos a la mera instrumentalidad, alejada del sentido de hacer, indicada por ARISTÓTELES, sin vista de un saber más allá de las causas y de los elementos que promueve, alejada sobre todo de un saber esencial, así como también sin tener principio en el que produce.

A veintitrés siglos de distancia, en pleno siglo XX, MARTÍN HEIDEGGER (1889-1976), siguiendo a ARISTÓTELES insiste en la idea de "la técnica como una modalidad de pensamiento inviscerado en la actividad misma, que no se deja reducir a las formas expresas de la teoría"<sup>23</sup>

Aún cuando declara como justas la visión instrumental: como medio para un fin, neutral Y la visión antropológica de la técnica: como un hacer del hombre, por su capacidad de ser aplicadas tanto a la técnica moderna como a la vieja técnica artesanal. Ambas las sentencia a ser incapaces de permitir distinguir las características y diferencias que aparezcan a simple vista en la realidad. Sobre todo en una de las características de la técnica actual: cuanto más avanza más se hace necesario dominarla y más se nos arranca de las manos. Esta urgencia de dominio se transforma en un argumento en contra de la mera condición de medio y simple hacer del hombre. Ante ello nos indica, que estas visiones nos atan, pues no nos dejan ver lo que ella es. El pensador inicia entonces la búsqueda, entonces nos atrevemos a seguirlo brevemente.

La idea instrumental, nos dice, aún cuando correcta por el hecho de estar frente a nosotros, no es lo verdadero. Pero por su cercanía nos permite buscar a través de ello lo verdadero. Así señala: "donde se persiguen fines [en que se determinan las clases de medios], y se aplican medios [que tienen por consecuencia un efecto], donde domina lo instrumental, allí impera la causalidad"<sup>24</sup>

Entonces la pregunta recae en las causas, de ellas la filosofía nos entrega cuatro: la *causa materialis*, la *causa formalis*, la *causa finalis* y la *causa efficiens*. Sin embargo por causa entendemos en nuestro pensar como aquello que actúa, efectúa. Situación que lleva inmediatamente a sostener la *causa efficiens* como determinante y dejar incluso de lado la *causa finalis*. Pero este modo de entenderla no es tal en el pensar griego, allí la causa correspondía a ser- responsable- de, por lo que las cuatro causas entonces son co-pertenecientes. Y allí la *causa efficiens* adquiere la responsabilidad de ser la reunidora, de permitir el primer surgir, sobreponiéndose en la reunión.

Luego la cuestión es llevada a buscar lo que da unidad a las cuatro causas. Ellas tienen como responsabilidad llevar a "estar preparado" y "estar puesto" el objeto como útil, preparado y puesto para un fin, o sea tiene la co-responsabilidad de traer a presencia, de hacer presente, de permitir el pro- venir. Pero esta co-responsabilidad de permitir pro-venir, puede ser dicha como *dar- lugar- a*, "de modo de que la palabra designe la esencia de la causalidad pensada por los griegos". Es aquí donde aparece la condición de unidad pues las cuatro causas se nos revelan como el "ser-responsable-de" traer a presencia lo aún no presente.

HEIDEGGER cita a PLATÓN y nos traduce. "Todo dar- lugar- a que algo (cualquiera que sea) vaya y proceda desde lo no- presente a la presencia, es ποιησις es pro- ducir"<sup>25</sup>.

<sup>22</sup> Aventura a considerar que desde esta perspectiva la técnica como *poiesis* tendría como condición una vez que se lanza en transformarse en una entelequia, en ser un proceso que se haya en la misma entidad.

<sup>23</sup> GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Op. cit., p. 41.

<sup>24</sup> HEIDEGGER, MARTÍN, *Ciencia y técnica*, Op. cit., p. 74.

<sup>25</sup> *Ibidem.*, p.78.

Entonces esta posibilidad productora se sostiene en el desocultar, que así como en lo natural está en sí y se nos aparece, en lo artificial el brotar está en el producir en otro, en el artesano o artista. Para tal desocultar los griegos usaban la palabra ἀλήθεια traducida como "veritas" por los romanos: verdad; entendida comúnmente como rectitud del concebir, y "en él descansa finalmente la posibilidad de toda fabricación productora"<sup>26</sup>.

Técnica palabra de origen griego, en lo que pertenece a la τέχνη (ars en latín). Que por una parte "es el nombre para el hacer y saber artesanos [y por otro], lo es para el arte más elevado y para las bellas artes. La τέχνη pertenece al producir, a la ποιησις, ella es algo poético"<sup>27</sup>.

Entonces para HEIDEGGER la técnica pertenece al producir, a la poíesis, como un modo de desocultar, de llegar a la verdad, en suma: un conocer en cuanto abre y permite reconocerse en algo<sup>28</sup>. Por lo que, quién produce desoculta reuniendo con antelación lo que hay que producir según lo que respecta a los cuatro modos de dar-lugar- a.

Reiterando, la técnica gira en el desocultar, en un modo de conocer, en la pertenencia a la poíesis, planteada ya por PLATÓN y ARISTÓTELES y actualmente desocultado por HEIDEGGER, usando sus mismas palabras. Aún cuando existan diferencias entre ellas, todas dan cuenta de que la producción en su esencia nos lleva a un modo de conocer, de llegar a la verdad.

Hoy la definición de la técnica como esencialmente poética es válida como unidad en muchos aspectos. Sin embargo abarca básicamente a la actitud de orden artesanal o artística. Además frente al despliegue de la técnica en nuestra vida contemporánea estos alcances no llegan a comprenderla por sí sola, ya que se ha producido una repetida dualidad desprendida de su modalidad poética.

## ASPECTOS DE LA POÍESIS

Como veíamos, la la poíesis en la técnica la convierte en modalidad de llegar a la verdad, con conocimiento propio. Pero el término "poíesis" actualmente es inusual, lejano y prácticamente desconocido.

La poíesis ha sido identificada generalmente con la palabra "producción", situación que por su evidente cercanía a la actividad técnica, no deja dudas. Pero existe otro término que proviene directamente de la raíz: "poesía". Por lo que poesía y producción actualmente le corresponde.

Esta dualidad entre producción y poesía hace completo el término poíesis. Entonces partiendo desde aquí podemos entenderlo desde tres perspectivas complementarias. Visiones de términos "paralelos": arte y técnica, producción y poesía, y obra y útil.

### Arte y técnica

La primera corresponde a la indistinción antigua existente en el origen entre *téchne* -técnica- y *arché* -arte-.

JOSÉ RICARDO MORALES, señala que si bien los dos - arte y técnica- son modos de intervención del mundo, ambos han adquirido un sentido diferente del usado por los griegos. Y si bien arte y técnica se co-pertencen, en su acción intensificadora, en cuanto creadoras de realidad o mundo, finalmente se

<sup>26</sup> Ibidem., p.79.

<sup>27</sup> Ibidem., p.79

<sup>28</sup> Si bien ARISTÓTELES lo planteó explícitamente en sus obras, PLATÓN establece similar consideración. Ibidem., p. 80.



diferencian, pues desnaturalizan de modo distinto. La técnica interviene sobre el contorno y nos sitúa "en" el mundo, como mundo hecho. En cambio el arte es respectivo, y permite la contemplación de sus aspectos, respecto del real, por lo que nos sitúa "ante" el mundo.

Entendida así, la técnica culmina en modalidades artísticas, y el arte pone de manifiesto las posibilidades de la técnica representativamente.

De este modo si asociamos técnica a producción y poesía a arte podemos señalar que la poíesis implica el juego entre arte y técnica (en el sentido expuesto), los cuales se llevan hasta el límite de sus posibilidades.

### **Producción y poesía**

En una segunda mirada, encontramos actualmente, la palabra poesía asociada a la "creación" literaria y producción a la "generación" de bienes. Se revela una evidente inexistencia de asociación directa.

En esta dualidad, producción se entiende comúnmente desde la perspectiva económica, siendo un proceso reiterativo cerrado de transformación en el cual concurren de entrada materia o datos, para obtener de salida un resultado como producto terminado o conocimiento.

Esta restringida definición del término "producción" elimina de partida las posibilidades creativas de la técnica, propio de la poíesis, identificadas actualmente con la invención e innovación. Estas últimas las que operan como un proceso re-creador de los ordenes de transformación reiterativa. Es decir, permiten la re-producción (en el sentido de orgánico), y con ello la existencia en continuidad y progreso propio de la técnica.

Poesía, por su parte, se asocia al mundo de las ideas, como una especie de sabiduría de tipo representativo, expresiva, simbólica, etc. Dicho de otro modo, la poesía trae y pone lo real como realidad a través del lenguaje, que abre a la existencia de algo como un nuevo ser, a partir de hacer con la palabra ese ser consciente en nosotros, ser que no estaba.

Como decía HEIDEGGER respecto de la técnica: desoculta y trae a presencia. Así la poesía además de tenerse como una actividad literaria se entiende en ciertas tendencias asociada directamente a sabiduría poética, a un modo de filosofía como "la forma más elevada y a la vez fundamental del 'hablar'<sup>29</sup>, de traer el ser a verdad.

Ciertamente "producción" y "poesía", hoy representan actividades disociadas, sin embargo encuentran su raíz en el mismo término: "poíesis" -de *téchne* y *arché*-; y se muestran en cierta medida complementarias, pero los modelos de entendimiento tienden erróneamente a extremarlos.

### **Obra y útil**

Y finalmente, en el tercer acercamiento podemos encontrar la distinción en lo producido: la "obra" y el "útil", ambos como aquello que deviene de la técnica en cuanto poíesis.

Como veíamos, cuando ARISTÓTELES señala tres las actividades principales para llegar a la verdad, nombra a la episteme o ciencia, la prudencia o praxis y la técnica o arte. Y entre las dos últimas, como indicábamos, la distinción entre obrar de hacer. Pero al resultado del hacer: el producto, se le designa comúnmente como "obra". Situación que lleva a cierta confusión.

<sup>29</sup> MORA, FERRATER: "Diccionario de Filosofía", 2V, Quinta Edición, Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1975, pp. 441 a 442.



debe servir, su fin. Su ejecución tiene como principio el "artesano"<sup>33</sup>, y se conforma de acuerdo a una producción, como fabricación

Sin embargo el servir del útil, descansa, según nos dice el filósofo alemán, en el "ser de confianza". Y gracias a él uno está seguro con lo que acusa "El ser útil, el ser de confianza, concentra en sí todas las cosas a su modo y según su alcance. [Por lo que el útil es solo la consecuencia esencial del ser de confianza] ( ) Un útil determinado se gasta y consume, mas al propio tiempo el mismo usarlo sucumbe al desgaste, se embota y se vuelve habitual. Así es como el mismo ser del útil entra en obliteración rebajándose al mero útil. Tal desaparición del ser del útil es el desaparecer del ser de confianza. Pero esta desaparición a la que deben las cosas de uso, su monótona y pegajosa habitualidad, sólo es un testimonio más de la esencia original del ser del útil. La desgastada habitualidad del útil avanza entonces como la única forma de ser que al parecer le es exclusivamente propia. Tan sólo el mero servir para algo sigue siendo ahora visible."<sup>34</sup>

"Pero la obra no es ningún útil, provisto además de un valor estético que a él se adhiere. Esto es escasamente una obra, como la mera cosa un útil al que se priva de sus caracteres propios, como el servir y ser confeccionado " <sup>35</sup>

En breve, HEIDEGGER nos dice que obra "únicamente pertenece al reino que se abre por medio de ella" y en esta apertura "está en operación el acontecer de la verdad."<sup>36</sup>

La obra aún cuando tiene de cosa y de útil no se puede llegar a ella por estos caminos. Si bien la obra es en esencia algo que hace, su hacer pertenece a establecer el mundo<sup>37</sup>. Es decir dejar abierto, ordenar y fijar el conjunto de rasgos esenciales de lo que dependemos y es inobjetivable. Así "la obra descollando sobre sí misma abre un mundo y lo mantiene en imperiosa permanencia."<sup>38</sup>

Mientras en el útil la materia es primera (prima) porque está para ser usada y gastada, para ser puesta al servicio de la forma que la distribuye para su finalidad. En la obra la materia esta puesta, no para que se consuma, sino para que en virtud de sus cualidades más esenciales haga patente lo que de ella hace.

El filósofo dice: "En verdad el escultor se sirve de la piedra, así como el albañil la maneja a su manera. Pero el escultor no gasta la piedra. Esto sólo sucede en cierto modo cuando la obra fracasa. También el pintor se sirve del colorante, pero de manera que no se gasta el color, sino haciéndolo lucir. También el poeta se sirve de la palabra se hace y queda como una palabra."<sup>39</sup>

Al igual que el útil, la obra, es algo que viene como una elaboración. Pero aún cuando ambas son producidas, la obra es creada y el útil es confeccionado. Estas distinciones que nos aparecen en el camino, son importantes, pues nos permite señalar en principio que detrás de ellos está la técnica

<sup>33</sup> HEIDEGGER, diferencia al artista del artesano, el primero confecciona el útil y el segundo crea la obra. HEIDEGGER, MARTÍN, *Arte y poesía*, Op. cit., pp. 63- 93- 94- 95- 101 y 102. Aún cuando ambos son técnicos, situación que aclararemos más adelante.

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 61.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 66-67.

<sup>36</sup> *Ibidem*, p. 71

<sup>37</sup> Para HEIDEGGER mundo no es "el mero conjunto de cosas existentes contables o incontables, conocidas o desconocidas. Tampoco es el mundo un marco imaginado para encuadrar el conjunto de lo existente. El mundo sé mundaniza y es más existente que lo aprehensible y lo perceptible, donde nos creemos en casa. Nunca es el mundo un objeto ante nosotros que se pueda mirar. Mundo es lo siempre inobjetivable y del que dependemos. Mientras los caminos del nacimiento y la muerte, la bendición y la maldición nos retiene absortos en el ser." *Ibidem*, p. 75. Para JOSÉ RICARDO MORALES mundo (de *mundus* lo limpio), es aquello que "el hombre cuida limpia y acrecienta", además supone "un orden establecido según propósitos" RICARDO MORALES, JOSÉ, Op. cit., pp. 166-167.

<sup>38</sup> HEIDEGGER, MARTÍN, *Arte y poesía*, Op. cit., p. 74.

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. 79.

Técnica, en griego τέχνη, a diferencia de lo que se piensa "... nunca significa en general una especie de ejecución práctica, sino que nombra, más bien, una especie de saber. Saber que significa haber visto en el amplio sentido de ver, es decir, percibir lo presente en cuanto a tal. (...) La τέχνη como saber experimentado a la griega consiste en la producción de un ente en tanto que lo pone delante como lo que se presenta en cuanto tal, sacándolo de la ocultación expresamente a la desocultación; no significa la actividad de un hacer."<sup>40</sup>

Por esta razón el artesano y el artista son técnicos (de allí, la percepción actual de diferencia entre arquitecto e ingeniero). La producción de la obra y del útil acontecen como un hacer "pro-venir al ente por su apariencia a su pre-sencia"<sup>41</sup>.

Sin embargo, ya señalado, las producciones del útil y la obra no son de la misma especie. La producción del útil, es el confeccionar (o fabricar), como el dar a existencia, desde lo manual, aquello que es guardado en lo producido para otro, fuera de él: el servicio. Y que se sostiene en el transformar la materia hasta gastarla, disponiéndola en vista de la forma que es a su vez regulada por aquello a lo que sirve.

En cambio la producción de la obra, el crear, que lleva lo de confección manual, adopta otro sentido el que está determinado y terminado por la esencia de la creación y que queda incluida en la obra misma <sup>42</sup> Esto en términos generales implica que como en la obra está en operación la verdad y ésta es la lucha entre el alumbramiento y la ocultación, la obra tiene que poner de manifiesto aquello como sobre-puesto, es decir, hacer patente en su presencia lo descubierto por ella. Pero esto se da en la forma, entendida como "aquella posición y composición en que la obra es en tanto que se expone y se propone." <sup>43</sup>

Entonces la forma en el útil toma otra manera, aquella en que "la confección del útil nunca es de inmediato un operar el acontecimiento de la verdad. El ser-acabado del útil es el ser-formada una materia como preparación para el uso. El ser-acabado del útil significa que es liberado para ir más allá de sí mismo, para agotarse en el servicio." <sup>44</sup>

En cambio en la obra, la producción tiene una creación dentro de otra, de manera que resalta el producto. Así mientras en el útil, lo "que es" se desvanece en el servicio, en lo habitual, en la obra lo "que es" debe proyectarse constantemente "En la producción de la obra radica este ofrecerse como 'que es'."<sup>45</sup>

Así, la obra pone en marcha, a partir de su desocultación, la contemplación. Ya dicho, pone en operación la verdad. HEIDEGGER nos dice: "La acción de la obra no consiste en un efectuar. Se funda en un cambio que acontece por virtud de la obra, el cambio la obra, el cambio de la desocultación del ente y esto es decir del ser."<sup>46</sup> A este producir como crear le llama finalmente Poetizar, en el amplio sentido, como extraer para poner-en-la-obra y proyectarlo como extraordinario y sacado de lo habitual.

Hemos llegado a un punto en el cual la diferencia de producir el útil –confeccionar, fabricar- y producir la obra –crear o Poetizar- se nos asemejan también, en cierta medida, a lo que hemos trazado anteriormente en la dualidad arte y técnica. Recordando finalmente, JOSÉ RICARDO MORALES diferencia

<sup>40</sup> Ibidem., p. 95.

<sup>41</sup> Ibidem., p. 95.

<sup>42</sup> Al respecto podríamos agregar que responde a una entelequia, en cuanto a ser el cumplimiento de un proceso cuyo fin se halla en la entidad misma. Para el caso de la generación de la obra de arquitectura, ISIDRO SUÁREZ la distingue como ley operacional organizadora, que deslinda lo causal en la generación del programa arquitectural del proyecto. Ver: SUÁREZ, ISIDRO, Ej programa arquitectural como entelequia de proyecto, Cuadernos de arquitectura N° 2-3, Departamento de Arquitectura, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1993, pp. 10 a 18.

<sup>43</sup> HEIDEGGER, MARTÍN, *Arte y poesía*. Op. cit., p. 100.

<sup>44</sup> Ibidem., p. 101.

<sup>45</sup> Ibidem., p. 103.

<sup>46</sup> Ibidem., p. 111.

arte y técnica, en cuanto la primera nos sitúa ante el mundo como mundo expuesto y la segunda nos sitúa en el mundo como mundo hecho.<sup>47</sup>

\* \* \*

De esta interpretación propuesta, nos hemos permitido construir una primera entrada a lo técnico, para dar cuenta de la existencia de límites que calan más allá de fáciles y cómodas definiciones operativas basadas en lo instrumental. Creemos que este esquema de definiciones cobran gran valor en el ámbito de la arquitectura. Y por su disposición hace posible establecer algunas entradas para la revaloración de la arquitectura desde la mirada técnica "ampliada". Situación significativa si pensamos que la arquitectura es arte y técnica a la vez, poesía y producción, e intenta dar lugar al útil y a la obra como uno

Pero en vista de los objetivos de nuestro trabajo esto no es suficiente. La tecnología adquiere en nuestro tiempo inusitado peso, exigiendo a la propia arquitectura de modos distintos a otros tiempos. Por ello es necesario avanzar en un marco de revisión de la tecnología para con la arquitectura. Tema que aún cuando igual de pretencioso que el tratado, lo abordaremos a continuación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<sup>47</sup> Ver: RICARDO MORALES, José, Op. cit., p. 162.



## CARACTERIZACIÓN Y PERIODIFICACIÓN DE LA TÉCNICA

La técnica es un fenómeno ligado al desarrollo de la humanidad sin mayor cuestionamiento. Por ende, de su despliegue el hombre se permite atisbar el estado de su desarrollo o evolución<sup>1</sup>. Y recíprocamente es posible acercarse al fenómeno técnico en vista de las manifestaciones que la sociedad hace en ella. Situación que permite una aproximación para entender nuestra relación con la técnica, y junto con su definición arrimarnos más específicamente a la idea de tecnología.

La técnica ha sido "caracterizada" y clasificada en el tiempo desde muchos enfoques según: el material o fuente energética empleada<sup>2</sup>, la actividad humana en relación con la naturaleza<sup>3</sup>, la idea que de la técnica ha tenido el hombre<sup>4</sup> o desde entenderla como el límite entre la naturaleza y el hombre<sup>5</sup>. Pero en casi todas subyace la idea común de progreso, tema que abordaremos más adelante por su asociación con los cuerpos históricos tratados<sup>6</sup>.

La mirada histórica, que busca dar sentido temporal a los hechos pasados, establece modos de ordenación en función de las características del fenómeno visualizado, y de un marco teórico dispuesto para la interpretación. Entonces para alcanzar los objetivos de nuestro trabajo hemos optado dos miradas básicas:

- Aquella que dice de la idea que el hombre ha tenido de la técnica, conformada desde la filosofía con JOSÉ ORTEGA Y GASSET;
- Y la que la ve como factor directo del progreso (fijado en la manera de llegar al producto, más su adopción y transferencia), en el sentido de su impacto en la sociedad, desde la historia con MAURICE DAUMAS.

<sup>1</sup> Mientras evolución supone la transformación sucesiva, en el tiempo, como una deriva; desarrollo supone una transformación tendiente a un crecimiento, con intención de progreso respecto de lo anterior.

<sup>2</sup> Por ejemplo, las clasificaciones de edades eotécnica, paleotécnica y neotécnica en cuenta de complejos energéticos-materiales, de PATRICK GUEDES en 1915 (tomado posteriormente por LEWIS MUMFORD). O independiente por el material empleado: piedra, bronce, hierro. O bien la fuente energética: músculo, hidráulica, eólica, carbón, electricidad, átomo.

<sup>3</sup> Se puede tomar en esto la caza, el pastoreo, la agricultura, la metalurgia, la industria, por ejemplo.

<sup>4</sup> Corresponde fundamentalmente a la propuesta por JOSÉ ORTEGA Y GASSET, la cual se expondrá a continuación.

<sup>5</sup> El uruguayo DANIEL VIDART, a partir de definir la técnica como el límite entre lo humano y lo natural externo, clasificándolas en fisiotécnicas, psicotécnicas, demotécnicas, hilotécnicas e hierotécnicas, construye una sucesión histórica con los siguientes momentos: de los Sistemas Naturales, de los Sistemas Mediales, De los Sistemas Laborales, y de los Sistemas Terminales. Ver: VIDART, DANIEL, *El tecnosistema*, <http://fp.chasque.apc.org:8081/relacion/9911/index.html>

<sup>6</sup> A modo de aclaración respecto nuestra posición cabe indicar que, por sobre las etapas históricas que nos sirven para ordenar fenómenos temporalmente definidos por la dominancia de uno, existe en cada momento una vasta variedad de modalidades co-existiendo, potenciales.

## LA TÉCNICA EN JOSÉ ORTEGA Y GASSET

Si tomamos las nociones que nos entrega HEIDEGGER respecto de las modalidades de aparecer del ser de la técnica en vista de una particularización histórica, nos encontramos con que entiende que existen dos modos esenciales de la técnica: la antigua y la técnica actual. Que bosquejan sin mayor precisión dos etapas con pivote en el área temporal comprendida en la revolución científica y la revolución industrial.

Lo anterior porque, como indica JORGE ACEVEDO<sup>7</sup>, su pregunta por la esencialidad de lo que algo es, consiste en retrotraerlo al ámbito del ser, y por lo tanto de la verdad. No considerando en particular los hechos o acontecimientos de carácter histórico.

En cambio para José ORTEGA Y GASSET (1883-1955), la pregunta por el ser y en específico de la técnica "consiste en ver como aquello de que se trata aparece, surge, brota en el ámbito de la realidad radical, la vida humana"<sup>8</sup>.

Así en ORTEGA, nos señala ACEVEDO, la vida es biográfica, no en el sentido biológico o zoológico, sino como una "dramática combinación metafísica consistente en que dos entes heterogéneos -el hombre y el mundo- se ven obligados a unificarse de modo que uno de ellos, el hombre logra insertar su ser extramundo en el otro, que es precisamente el mundo."<sup>9</sup> Para Ortega el ser del hombre extramundano, se conforma como un determinado proyecto o programa de existencia. La vida entonces se vuelve el afán por realizar el proyecto en el mundo. Por lo que la vida se da fabricándose a sí misma. Allí la técnica cabe como las "especificaciones, concreciones de ese carácter general de auto fabricación propio de nuestro vivir."<sup>10</sup>

El filósofo español subraya que "la vida no es fundamentalmente como tantos siglos han creído: contemplación, pensamiento, teoría. No; es producción, fabricación, y solo porque estas lo exigen, por lo tanto, después, y no antes, es pensamiento, teoría y ciencia."<sup>11</sup>

Este hecho es muy significativo, pues la antelación del fenómeno técnico a la teoría y la ciencia, en la vida misma, disuelve la subvaloración y dependencia de la primera respecto de los otros. Pero él va más allá al ponerla como uno de los elementos a través del cual se descubre la esencialidad del hombre mismo.

La técnica no sólo se transforma en asegurar la satisfacción de necesidades elementales y lograr la satisfacción de las necesidades con un mínimo esfuerzo, sino también crear condiciones nuevas que no existían. En ese sentido, indica que "la técnica está supeditada a ese ser sí mismo del hombre, a su programa vital *propriamente humano* (...) a su proyecto de existencia *inventado*, a lo que él considera su bienestar."<sup>12</sup> Por lo que la técnica sería en cierto modo reflejo de su proyecto vital.

<sup>7</sup> Ver: Excursus: Planteamiento de ORTEGA en relación al de HEIDEGGER, en Introducción a 'La pregunta por la técnica', de JORGE ACEVEDO, en: HEIDEGGER, MARTÍN, *Ciencia y Técnica*, Op. cit., pp. 62 a 68.

<sup>8</sup> *Ibidem.*, p. 63.

<sup>9</sup> ORTEGA Y GASSET, JOSÉ, *Meditación de la técnica*, Ed. Revista de Occidente, Madrid, 1968, pp. 54 a 55.

<sup>10</sup> *Ibidem.*, Ver: pp.51 a 58.

<sup>11</sup> *Ibidem.*, p. 52. A continuación señala que la condición técnica despertó en el hombre hacia 1600, "... cuando en su pensamiento teórico del mundo llegó el hombre a entenderlo como una máquina. La técnica moderna entza con GALILEO, DESCARTES, HUYGENS; en suma, con los creadores de la interpretación mecánica del universo." *Ibidem.* p. 53.

<sup>12</sup> HEIDEGGER, MARTÍN, *Ciencia y técnica*, Op. cit., p. 64.

## LOS ESTADIOS DE LA TÉCNICA DE JOSÉ ORTEGA Y GASSET

A través de su referencia biográfica en la búsqueda de lo que es la técnica, ORTEGA Y GASSET avanza en conformar una periodificación de las modalidades que ha establecido el hombre con la técnica. Sin detenerse en lo hechos define la evolución técnica en tres estadios, con eje en "la idea que el hombre ha tenido de la técnica"<sup>13</sup>.

- La técnica del azar
- La técnica del artesano.
- La técnica del técnico.

Las cuales resumiremos brevemente de su texto *Meditación de la Técnica*:

### La técnica del azar

La técnica del azar corresponde a la técnica del hombre pre y proto-histórico.

- Tiene un repertorio escaso, por lo mismo que no se alcanza a diferenciar de los actos naturales.
- Las diferencias de su ejecución se produce a lo más entre géneros, es decir, prácticamente todos saben hacer todo.
- En este estadio el hombre no cobra conciencia de la invención, que es el momento más delator de la técnica. No sabe que puede inventar, entonces no busca las soluciones sino ellas a él. "Desconoce por completo el carácter esencial de la técnica, que consiste en ser ella una capacidad de cambio y progreso, en principio, ilimitados."<sup>14</sup>

### La técnica del artesano

La técnica del artesano corresponde a la técnica del hombre de la vieja Grecia, de la Roma pre-imperial y de la Edad Media.

- A diferencia del anterior, el repertorio de actos técnicos es mucho mayor, aún cuando la equivalencia con lo no técnico no permite, todavía, que se transforme la técnica en base absoluta de sustentación (además así lo siente él). Sin embargo, existen muchos actos complejos y complicados, por lo que hay quién los pueda realizar: los artesanos. Por lo que en este estadio el hombre es consciente de que la técnica es algo especial y aparte, y que hay técnicas-hombres, con destreza natural y no natural a la vez.
- La transmisión de los conocimientos se da en la relación aprendiz-maestro, las técnicas provenientes de una gran tradición se traspasan lentamente, propiciando la mirada al pasado y además, negando la lectura de la función genérica e ilimitada de la técnica. La innovación es lenta, se alimenta de las mejoras introducidas por las destrezas particulares de tal o cual maestro, generando los estilos, que en el carácter formal de la tradición dan lugar a las escuelas.
- En el estadio del artesano no se producen máquinas como instrumentos autónomos. Aún cuando los inventos impliquen grandes complejidades, la operación aún depende de la manipulación y maniobra humana, de los límites naturales humanos, "... el hombre con sus actos 'naturales', sigue siendo el actor principal."<sup>15</sup>

<sup>13</sup> ORTEGA Y GASSET, JOSÉ, Op. cit., p. 82.

<sup>14</sup> *Ibidem.*, p. 84. Ver además: pp 81 a 85.

<sup>15</sup> *Ibidem.*, p. 90.



- Por último, ORTEGA indica una característica importantísima: "el artesano es, a la par e indivisiblemente, el técnico y el obrero."<sup>16</sup>

### La técnica del técnico

La técnica del técnico corresponde a la actual, aquella que se inicia desde comienzos del Renacimiento, como fecha mediana.

- Ya no existe la técnica como un repertorio limitado de actos, sino que es un "hontanar de actividades humanas, en principio, ilimitadas", aparte de la destreza física humana
- Es independiente de lo natural, es genérica e ilimitada, posible de ser transmitida y aprendida, prescindiendo del particular. Por lo tanto la invención es dependiente de un proceso y no de tal o cual persona.
- El invento se traduce en máquina<sup>17</sup>, la cual suplanta al hombre, pasando ahora desde un segundo plano a ayudar a la máquina. Permitiendo caer recién en cuenta que la técnica es independiente del "hombre natural".
- Se produce la separación entre el técnico como el inventor de un plan de actividades, método o procedimiento y el obrero, como el ejecutante.

Antes de continuar, creemos no se debe dejar pasar la oportunidad para señalar la notable y sugestiva equivalencia temporal y conceptual existente entre los estadios técnicos propuestos por ORTEGA Y GASSET, y la periodificación del fenómeno histórico de la arquitectura realizada por SIGFRIED GIEDION<sup>18</sup>.

La periodificación de ORTEGA permite que nos acerquemos a la idea de la técnica que el hombre ha tenido en la historia, pudiendo desde ellas aclarar lo técnico para cada época en general y así como por ejemplo establecer la diferencia entre el artesano y el "técnico" actual, entre otros aspectos propio de las clasificaciones.

Pero también nos permite señalar que la técnica en el tiempo ha ido acumulando cada vez un mayor número de inventos como repertorio de ideas, ha ido especificando el conocimiento que le puede competir para la acción directa, definiendo los recursos para lograr eficacia y operatividad, también estableciendo canales de transmisión y difusión de ellos. Esto ha llevado paradójicamente al hombre cada vez en aparente menor dependencia de su hacer "natural".

Podemos decir que el estadio de la técnica del técnico corresponde a nuestro período de estudio. Pero en él ocurren transformaciones que van perfilando una modalidad particular de la técnica: la tecnología. Si bien corresponde a la técnica del técnico, la tecnología conforma una parte en el desarrollo histórico, una manera particular dentro del estadio ya definido. El cual se comienza a entender desde su aproximación histórica, como a continuación veremos.

## LA CLASIFICACIÓN DE TÉCNICA COMO HISTORIA DEL PROGRESO

En vista de la lectura histórica que se ha asumido en esta parte del trabajo y para avanzar en su especificación. Nos ocupamos de la historia al particular de la técnica como un proceso que presenta

<sup>16</sup> Indica además que "... toda técnica consiste en dos cosas: una, invención de un plan de actividad, de un método, procedimiento – *mechané*– decían los griegos, y otra, ejecución de ese plan." *Ibidem.*, p. 91.

<sup>17</sup> "La primera máquina propiamente tal, (...) es el telar de RICHARD ROBERT (1789- 1864) creado en 1825. Es la primera máquina, porque es el primer instrumento que actúa por sí mismo y por sí mismo produce el objeto." *Ibidem.*, p. 90.

<sup>18</sup> GIEDION, SIGFRIED, *La arquitectura fenómeno de transición*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1978



etapas en constante crecimiento, una respecto de la otra. Es decir, la mirada retrospectiva de ella tiende a arrojar sobre una línea guía: el progreso. Y desde allí descubriremos modalidades particulares en la historia.

El progreso es el distintivo de la técnica respecto de cualquier otro fenómeno cultural. Aún cuando existan en la historia de la técnica marcadas discontinuidades e incluso reversiones. Su regla es mantener en el total una tendencia ascendente. La cual aparece a través de la eficiencia y rendimiento o productividad<sup>19</sup>.

La idea de progreso en la revisión histórica, se aplica normalmente sobre la aparición del invento y el desarrollo de la innovación<sup>20</sup>. Y por ende sugiere criterios de universalidad, que surgen de una doble mirada:

- Macroscópica, en la cual muchos avances se leen en grandes períodos de tiempo y en zonas muchas a veces desprovistas de conexión inmediata. Es decir, por sobre los resultados particulares de tal o cual civilización.
- Microscópica, muchos de los inventos e innovaciones se hacen asimilables a fenómenos de orden biológico, pues devienen en puntos inconexos temporal y geográficamente, presentado entre ellos una relativa uniformidad de formas.<sup>21</sup>

Por esto, la historia de la técnica, desde el punto de vista cronológico, termina siendo imprecisa, pues sus datos básicos, los antecedentes de tal o cual invento o innovación, en la mayoría de los casos queda perdida en el tiempo y en el espacio. A pesar de esto, la historia de la técnica ha sido asumida como uno de los instrumentos más concluyentes para evaluar la historia, aún cuando existan muchos prejuicios al respecto<sup>22</sup>.

Otra situación que va contra la precisión de la lectura histórica, corresponde al gran desconocimiento de los datos básicos que dicen del origen de los inventos e innovaciones, así como de muchos de los antecedentes en torno a la difusión y transmisión de ellos. Hoy gran parte de esta valiosa información se oculta en el tiempo y en el espacio.

Sin embargo, y aún cuando existen muchos prejuicios en la construcción histórica de la técnica, ésta ha sido asumida como uno de los instrumentos más concluyentes para evaluar y avalar criterios respecto de la orientación del fenómeno técnico en la actualidad.

Finalmente no deja de ser sorprendente el acelerado cambio que se produce en los lapsos temporales que definen las épocas: de milenios, a las centurias, y por hoy las décadas. Las razones de este cambio están en que cada época cuenta con las conquistas anteriores y que la invención e innovación sobre aquellas bases son llevadas a cabo por especialistas cada vez numerosos y experimentados.

<sup>19</sup> Eficiencia se entiende como la acción en función de la relación existente entre el trabajo desarrollado y el tiempo invertido para lograr algo. Rendimiento, corresponde a la utilidad de una cosa, es decir la relación entre el trabajo útil que se obtiene y la cantidad de energía que se suministra. Y productividad, en cierta medida sinónimo de rendimiento, en este se establece una relación entre la cantidad producida y el trabajo efectuado.

<sup>19</sup> "Se pueden establecer series que definen otros tantas fases o estadios técnicos; por ejemplo, según el material empleado (...); o bien, según la fuente energética empleada (...); [u] otros tantos estadios históricos definidos de la relación con la naturaleza, etapas del desarrollo del hombre correspondiente a sucesivas diferenciaciones técnicas." GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Op. cit., p.97.

<sup>20</sup> El invento y la innovación a menudo se confunden, pero un modo simple de entenderlo es identificar el invento con la trasgresión del padrón del útil originario en uno completamente nuevo, con referencia exclusiva en la "función" inmediata del antecesor, sin consideración de su integración al medio. En cambio la innovación supone la integración activa de una modificación técnica al conjunto social.

<sup>21</sup> Ver: Cap X. Sobre adopción o transferencia, *Ibidem.*, pp. 96 a 102.

<sup>22</sup> Cabe evaluar, la excesiva "originalidad" eurocentrista auto atribuida del desarrollo técnico respecto de otras culturas, otros modos de entender la técnica, e incluso respecto de la misma historia.

## ETAPAS DE LA TÉCNICA COMO PROGRESO TÉCNICO

Existen muchos textos que tratan la historia de la técnica como progreso, por no decir todas. Para el desarrollo de nuestro trabajo hemos tomado la periodificación hecha por MAURICE DAUMAS<sup>23</sup>, quién nos entrega una clasificación en que se asocia explícitamente la periodificación histórica a una caracterización que define una modalidad o tipo de técnica de cada periodo en razón del progreso. Así distingue cinco etapas:

- Etapa adquisiciones primitivas.
- Etapa técnicas arcaicas.
- Etapa técnicas tradicionales.
- Etapa técnicas clásicas
- Etapa de la tecnología.

En un breve resumen de ellas iremos encontrando, junto a los hechos de tipo histórico, elementos para establecer una breve idea de conceptos como tradición, clásico y tecnológico

### **Etapa adquisiciones primitivas.**

La etapa de las adquisiciones primitivas corresponde a un período que va desde los primeros actos técnicos que definieron el salto de homínido a hombre como tal, hasta el final de la prehistoria y protohistoria. El complejo técnico que lo caracteriza en su clímax, se conforma principalmente por:

- El paso de la vida nómada al sedentarismo, en la cual se presentan dos fenómenos asociados: los métodos de organización del espacio (la ciudad se edifica entre el 4.000 y 2.000 a.C), y la acumulación de medios técnicos diferenciados:
  - La práctica de la agricultura, la ganadería, el tejido, la alfarería, y la adquisición de técnicas de la metalurgia<sup>24</sup>.
  - El desarrollo de la organización social, que de discretas comunidades avanza a colectividades en ciernes de grandes civilizaciones.

### **Etapa técnicas arcaicas.**

La etapa siguiente, denominada arcaica, se asienta en el desarrollo de la metalurgia, resultado de las "artes del fuego", pues manifiesta "una nueva actitud del hombre con respecto a los productos naturales, a las posibilidades de su transformación y uso."<sup>25</sup> Esta etapa se prolonga aproximadamente un milenio y medio, desde los límites de la protohistoria hasta la dominación de los francos y se identifica con todas las conquistas de los antiguos. Los rasgos fundamentales de esta etapa son:

- Una expansión y afirmación en el desarrollo de la metalurgia y uso de los metales, no solo en uso de herramientas especiales sino en una enorme diversidad de objetos de uso. El hierro es el único metal restringido a herramientas y armas.
- La fuerza motriz es básicamente animal, la energía eólica aún cuando aparece en el uso de la vela es rebasada por la hidráulica, pero aún con una tímida aparición.

<sup>23</sup> DAUMAS, MAURICE, *Las grandes etapas del progreso técnico*, Breviario, Ed. F.C.E., México D.F., 1996.

<sup>24</sup> Los términos Paleolítico, Mesolítico, Neolítico, esbozan una sucesión de tiempo e industrias asociados a lugares. Cada uno de ellos "caracteriza más bien el estado de desarrollo técnico del conjunto de poblaciones conocidas, aún cuando no sean contemporáneas, que una cronología estricta de los acontecimientos." *Ibidem.*, p. 38.

<sup>25</sup> *Ibidem.*, p. 37

- El arte de construir irrumpe con el uso de materiales duros, los cuales son utilizados para enormes construcciones, muchas de ellas cívicas. También se mejora el uso de los terreros y la madera.
- Las máquinas hacen su aparición vinculadas fundamentalmente a las máquinas de guerra y algunas de aplicaciones en la construcción. Si bien los griegos generaron una notable expansión y mejoras en su uso respecto de los egipcios, y desarrollaron la idea de máquina sobre la base de especulaciones de "carácter científico", estas no tuvieron aplicación en toda la antigüedad por razones económicas y sociales.
- La agricultura y la ganadería se perfeccionan, aumentando las especies domesticadas y desarrollándose las técnicas de manejo en ciclos temporales.
- Los transportes se desarrollan fundamentalmente en lo naval, en cambio los terrestres sólo mejoran el sistema de rutas, no presentándose adelantos importantes en cuanto a la tracción.

### **Etapa técnicas tradicionales.**

La etapa de las técnicas tradicionales abarca aproximadamente un milenio, desde inicios de la Edad Media hasta fines del siglo XVII.<sup>26</sup> El nuevo complejo técnico surge de la práctica tradicional. En éste "no ha caducado ninguno de los procedimientos conocidos hasta entonces; por el contrario el nuevo complejo técnico los desarrolló, los perfeccionó y les dio mayor eficacia."<sup>27</sup>

Desde la caída de Roma occidental se establecería un proceso que tendría como centro activadores, desde mediados de la Edad Media, las repúblicas de italianas y flamencas. Medio siglo más tarde toda Europa participaría del desarrollo logrado.

A mediados de esta etapa se producirá un bloqueo de los complejos técnicos de Asia, fenómeno que definiría en gran medida el curso de la historia hasta nuestros días.

Con el desarrollo de las técnicas tradicionales se preparó en corto plazo el movimiento de industrialización, ellas sufrirán recién una ruptura a mediados del siglo XVIII.

Las características más relevantes de este período según DAUMAS son:

- La explotación de las fuentes naturales de energía. La eólica, llevada desde Irán a España por los árabes, la cual se desarrolló desde el siglo X hasta pasado el siglo XVI. La hidráulica que se conquistó al parecer en el siglo IX. Para su expansión ambas requirieron de un desarrollo importante en la "mecánica" de transmisión de energía, sustentado en el trabajo de la madera. Y particularmente en torno a la hidráulica se fue conformando un saber técnico que dio el impulso al desarrollo industrial basado en la máquina.
- El trabajo de la madera, permitió el desarrollo de múltiples máquinas, razón por la cual se denomina en este período "mecánica de la madera". El material en abundancia y el más trabajable fue durante la Edad Media la madera, e introdujo dos importantes creaciones: el árbol de leva y el sistema biela-manivela<sup>28</sup>. Estos como otros mecanismos unidos a la acción hidráulica permitirían el desarrollo industrial.

<sup>26</sup> A simple vista parece sorprendente que rebasa la Edad Media y abarca hasta el Renacimiento, pero las perturbaciones que existieron no son asociables a aspectos técnicos (en cuanto cambios en los procedimientos y métodos de creación de bienes materiales determinando cambios en la existencia del hombre), el autor asocia las transformaciones a aspectos demográficos y militares, los cuales afectaron la sociedad y la economía en los siglos XIV y XV. Recién en el siglo XV y XVI, la navegación gatilló cambios importantes para el siguiente período. Ver: Cap. III Las técnicas tradicionales, *Ibidem.*, pp. 62 a 91.

<sup>27</sup> *Ibidem.*, p. 62.

<sup>28</sup> El árbol de vela fue el primer mecanismo que transformó el movimiento rotatorio en un movimiento lineal. Luego sería el sistema biela-manivela, de aparición más tardía (fines del siglo XIV).

- La minería se desarrolló de manera importante a partir de la difusión de técnicas con el libro *De re Metallica* de GIORGIUS AGRICOLA (GEORGE BAUER, 11494-1555), a partir del siglo XVI. Las mejoras en las técnicas de perforación y excavación, y el uso de la pólvora negra desde inicios del siglo XVII, llevaron a un crecimiento de su explotación, lo cual generó un avance de particular mecanismo<sup>29</sup>, como respuesta a tres problemas de explotación: el achicamiento de agua, la extracción del mineral y la ventilación. Por su parte la técnica metalúrgica vio el perfeccionamiento del sistema de hornos entre el siglo XIV y mediados del XV, que complementado al uso de la energía hidráulica permitió la obtención de diversos metales como nunca antes
- Desde mediados del siglo XVII, la "ciencia" química estuvo en condiciones para impulsar la evolución de los procedimientos industriales. Las aportaciones de la tintorería en la Edad Media y de la obtención de los colores vivos, en el siglo XVII, más el procesamiento de la pólvora con sus derivados y complementos, generaron desde la primera mitad del siglo XIV una estructura complementaria de producción y economía
- Los avances en los transportes permitieron iniciar el más espectacular acontecimiento de la época. "la conquista del mundo"<sup>30</sup>. El transporte terrestre inició su perfeccionamiento desde poco antes del siglo IX, adquiriendo el herraje, los arreos, frenos, silla y estribo desde los merovingios. El carro de tiro se desarrolló a partir de la introducción de la pechera (s. XII), y del tren delantero móvil (s. XIV), siendo su uso generalizado desde el siglo XV.  
La navegación tuvo una doble vertiente para llegar a implementarse lo justo para adentrarse mar adentro, "la conjunción de las tradiciones nórdicas y meridionales determinó una influencia recíproca de las formas y los aparejos que caracterizaron a los diferentes tipos de navíos en los siglos siguientes."<sup>31</sup>  
Por último la navegación se vio favorecida por la incorporación de la brújula desde Italia en el siglo XIV, y la ballestilla y segmento graduado traído por los árabes. Junto a ello se desarrolló la cartografía desde el siglo XV.<sup>32</sup>
- La mecánica de la relojería obtuvo sus primeros relojes completos al sur de Alemania, en el primer tercio del siglo XIV. Dichos aparatos utilizados en monumentos, eran de pesas regulados por péndulos. Ya en el siglo XVII, los relojeros se habían convertido en los mecánicos de precisión. El siglo XVIII fue el de oro en Inglaterra y Francia dando entre muchos de sus aportes los relojes de precisión para la navegación.
- Finalmente, en este período se inició la transmisión de los conocimientos técnicos. La literatura técnica elaborada en la antigüedad grecorromana, y recuperada posteriormente se imprimió desde el XV. La práctica de elaborar conocimiento técnico, para su transmisión, se reinició a partir del s. XIII, este llevó a los "teatros de máquinas" en el siglo XIV y luego se hicieron más numerosos y diversos en el siglo XVII. Ya en el siglo XVIII, a este tipo de literatura en expansión, se le sumó la *Enciclopedia* y la voluminosa colección de la *Descripción de las Artes y los Oficios*, publicada por la Academia de Ciencias Francia.  
La literatura impresa floreció gracias al desarrollo del papel y la imprenta. En el año 1447, GUTENBERG imprimió el primer libro: un almanaque astronómico.

### **Etapa técnicas clásicas.**

La etapa de las técnicas clásicas se inicia desde mitad del siglo XVIII. En menos de una centuria el complejo de las técnicas tradicionales, estimulado por la agricultura y la industria va a hacer en su

<sup>29</sup> Entre el siglo XVI y XVII se perfeccionaron bombas, carros con rieles ventiladores y fuelles, provistos para su funcionamiento, en muchos casos de energía hidráulica.

<sup>30</sup> DAUMAS, MAURICE, Op. cit., p. 83

<sup>31</sup> *Ibidem.*, p. 85.

<sup>32</sup> El astrolabio cumplió un papel en la astrología, para hacer horóscopos, y no en la astronomía marina como normalmente se piensa. *Ibidem.* p.p. 86 a 87.



intensidad a la técnica más solidaria y profunda, convirtiéndose en poco tiempo en un complejo homogéneo<sup>33</sup>.

Su base fue Inglaterra, Gran Bretaña, quién aventajado por un dominio económico y mercantil en una primera expansión en el siglo XVII y habiendo adoptado una reforma de la agricultura en el siglo XVIII, creó las condiciones para el desarrollo económico y técnico. La estructura de conformación contó con cuatro sistemas técnicos que abrirían la nueva época industrial: maquinismo textil, motor a vapor, técnica siderúrgica (las cuales fueron completadas enseguida por la innovación mecánica del hierro), y la creación de las máquinas-herramientas, a propósito de la nueva industria

Brevemente, podemos identificar algunas características de estos sistemas técnicos, que se encadenaron unos a otros, estableciéndose en la sociedad sin cuestionamiento alguno hasta la entreguerra.

- El maquinismo textil, se inicia con la abundante exportación que alcanzaba Inglaterra en productos de algodón en el siglo XVIII. En esta empresa se conjugaron una serie de intentos por mejorar técnicamente la producción. RICHARD ARKWRIGHT (1732-1792), en 1768 incorporó una máquina que hilaba de manera continua, movida por rueda hidráulica (*watter-frame*). La máquina "automática" sería en 1784 movida por una máquina de vapor. El perfeccionamiento de las máquinas continuó entre muchas manos, y ya entre 1818 y 1830 se completaba el desarrollo cuando RICHARD ROBERTS (1789-1864) comenzó a construir tejedoras completamente automáticas.
- El motor a vapor, como muchos otros inventos, tenía un precedente de siglos. En este caso sus más inmediatos son THOMAS SAVERY (1650-1715), que por condensación logró un artefacto para levantar agua, en 1698, y THOMAS NEWCOMEN (1663-1729), que obtuvo una "bomba de fuego" en 1712, incorporando la ayuda de la presión atmosférica. Así el motor de cilindro- pistón dotado de balancín se mantuvo por casi una centuria. JAMES WATT (1736-1819), en 1775 había separado la condensación del cilindro, con ello lograría en avances posteriores, reducir el consumo de energía y generar motores industriales con doble efecto. La flexibilidad de ubicación, potencia y lo económico, hizo que se transformara en el centro de avance para la industria, utilizándose en los barcos desde 1803, y desarrollándose el ferrocarril desde 1830, con una expansión inicial de un período no mayor a 50 años, y que continuaría hasta fines del siglo XIX.
- La técnica siderúrgica se modificó en este breve lapso, cambiando definitivamente la "mecánica de la madera", que a finales del siglo XVIII aún lideraba las industrias por el uso del metal. Las nuevas máquinas de hilar, y las máquinas de vapor comenzaron a consumir metal, lo que obligó a buscar nuevas soluciones para mejorar los viejos sistemas de producción de hierro. Entre 1770-1780 Abraham III logró dar fin a una búsqueda "familiar": eficientar la producción del hierro colado con la incorporación de carbón coke. La abundancia y mejora del hierro colado se hizo presente en el primer puente metálico del mundo: sobre el Severn, en Colbrookdale, entre 1776 y 1779. Complementario a ésta, fue la mejora en la afinación, la cual se produjo a mediados del mismo siglo. Ya para 1830 el proceso había sido perfeccionado duplicando la producción del sistema de 1780. Entre 1860 se producirían las últimas modificaciones importantes, las cuales se mantendrían durante casi todo el siglo XX.
- Las máquinas herramientas fue la innovación decisiva. JACQUES VAUCANSON (1709-1782), HENRY MAUDSLAY (1771-1831), se cuentan entre los iniciadores de la búsqueda de máquinas autómatas, y que dieron a luz un conjunto de máquinas herramientas en la última mitad del siglo XVIII que serían las bases del desarrollo en el siguiente siglo. JOSEPH WITHWORTH (1803-1887), se agregaría al largo listado de nombres, creando una diversidad de máquinas-herramientas entre

<sup>33</sup> Entre 1860 y 1890 la opinión dominada por el cientismo pensó que se había llegado al límite del progreso técnico. "Hasta se llegó a considerar que las técnicas conocidas habían alcanzado una etapa de clasicismo." *Ibidem.*, p. 93.

1830-1840. A partir de 1850 Francia, Alemania y Estados Unidos de Norteamérica eran también grandes constructores de máquinas-herramientas

La industrialización en Gran Bretaña creó un clima favorable para la expansión de otros campos de producción. Cronológicamente con la industria minera se activó una vinculación entre la química y la industria, siendo "el primer ejemplo de influencia directa de la investigación científica sobre la creación y desarrollo de dominio industrial"<sup>34</sup>, primero la química mineral y consecuencia de la minería, la química orgánica. Luego le seguiría en el mismo camino el desarrollo de la electricidad industrial.

- La industria química generó un importante refuerzo al complejo desatado por los sistemas antes vistos. Su aporte se inició a partir de último cuarto del siglo XVIII, cuando se establece una relación entre ciencia y técnica. Entre 1775 y 1785 se definió la aplicación del cloro como decolorante para las telas, solución que pudo industrializarse hasta 1865. Entre los requerimientos para obtenerse, estaba el ácido sulfúrico, el cual se fabricó a gran escala desde 1860. Producto que se hizo primordial para una gran variedad de procesos. A final del siglo XIX el poderío industrial de una nación se medía por la producción de ácido sulfúrico y acero. La química orgánica en la industria se derivó de la minería, a finales del siglo XVII. WILLIAM MURDOCK en 1798 utilizó el gas producido por la destilación de la hulla para iluminación. Así el uso de la madera destilada adquirió interés industrial, por un lado producía gas para iluminación y por otro una serie de derivados, que entre 1820 y 1856 fueron aislados, permitiendo expandir la ciencia de la química orgánica y con ello múltiples aplicaciones industriales<sup>35</sup>.
- La industria de la electricidad tuvo su temprano origen a comienzos del siglo XIX. Los físicos CÉRSTEDT, AMPÈRE, FARADAY entre 1820-1830 dieron cuenta de los fenómenos del electromagnetismo. En 1837 los telégrafos eléctricos iniciaban su funcionamiento. Pero tuvieron que pasar varias décadas hasta que se produjera un importante avance: el autodidacta ZÉNOBE GRAMME en 1871 solucionó el dínamo de AMPÈRE (1832), dando pie a la producción del generador eléctrico el que en manos de personal técnico calificado alcanzó la forma de corriente industrial. Sin embargo, pese a comercializarse en pequeñas unidades, la modificación como fuente de energía importante no se produjo hasta el período de entre guerra con el desarrollo de las turbinas hidráulicas (desde 1870 a 1912). Entretanto tuvo que competir con el motor a combustión, surgido del gas de iluminación.<sup>36</sup>

Así como PATRICK GUEDES introdujo en 1915 las expresiones de paleotécnico y neotécnico para diferenciar las etapas separadas anteriormente<sup>37</sup>, ARNOLD PACEY reafirma la existencia de dos revoluciones industriales. La Primera Revolución Industrial habría comprendido a empresarios e ingenieros-artistas, y sus repercusiones directas fueron en la organización de los procesos de producción, introduciendo las fábricas e imponiendo nuevas disciplinas de trabajo. Teniendo como centro Inglaterra en la segunda mitad del siglo XVIII. En cambio la Segunda Revolución Industrial "dependió de la coordinación en una escala de instituciones diferentes: laboratorios y fábricas, escuelas y politécnicas."<sup>38</sup> Teniendo como centro Alemania en la segunda mitad del siglo XIX.

<sup>34</sup> Ibidem., p. 93.

<sup>35</sup> "El surgimiento de una gran industria química pareció ser entonces el complemento complejo técnico de producción, en el que se apoyaba el gran capitalismo industrial para asegurar su dominación, económica y social. Sus estructuras parecían haber alcanzado un punto de equilibrio -y así era-, cuya estabilidad difícilmente se vería comprometida. Y no lo estuvo verdaderamente hasta la primera Guerra Mundial del siglo XX." Ibidem., pp. 113,114.

<sup>36</sup> "Uno de los factores más poderoso de la desaparición del complejo clásico de técnicos fue el surgimiento de la electrónica, proveniente de la TSF, en el curso de los años treinta." Ibidem., p. 119.

<sup>37</sup> La etapa de paleotécnica estaría caracterizada por el hierro fundido y uso de carbón, y la neotécnica por el acero y la electricidad. PACEY, ARNOLD, Op. cit., p. 284

<sup>38</sup> Ibidem., p. 284.

Esto supuso un cambio importante, pues mientras la primera pretendió "ampliar un control social *individualista* sobre su propia mano de obra (...), la Segunda Revolución Industrial suponía el desarrollo de un control social *tecnocrático*, por el cual una red de instituciones diferentes coordinaban sus esfuerzos hacia un propósito tecnológico común."<sup>39</sup>

### Etapa de la tecnología.

Una de las etapas más difícil de caracterizar es aquella en que estamos inmersos: la tecnológica. La movilidad de su significado no tiene discusión ni se pone en duda cuando se denomina la técnica presente como "tecnología". Esto en virtud de las características que definen el período y por el protagonismo de ella

El hecho de estar inmersos en la etapa nos hace verla en movimiento y no nos deja otra salida que tratar desde allí de identificar sus peculiaridades. Por esto se inicia referenciando sus características a los hechos que desde inicio de siglo comenzaron, pues las transformaciones de la modalidad técnica, adquiriría las formas que hoy le conocemos.

- Uno de los primeros factores corresponde a la relación que se produjo entre la química, la electricidad y la metalurgia, que aunque no se desarrolló de modo lineal, se tradujo en la casi total manipulación industrial de la materia.  
Primero, los métodos de la química de síntesis y la distribución de la corriente eléctrica hicieron sentir rápidamente sus efectos entre 1900 y mediados de siglo. Desde que BERTHELOT, a mediados del siglo XIX, con sus trabajos sobre el acetileno, demostrara poder realizar la síntesis a compuestos orgánicos a partir de elementos como carbón e hidrógeno. Se inició una carrera en que se comenzó primero a preparar y obtener en laboratorio sintéticamente, en muchos casos, una larga serie de compuestos, y posteriormente a escala industrial<sup>40</sup>.  
Segundo, la electrólisis que se comenzara a utilizar desde la última década del siglo XIX para la obtención de cloruros, en 1910 ya era un o de los principales agentes de las fabricaciones químicas. En la industria siderúrgica, la electrólisis permitió la obtención a bajo precio de materiales como el cobre, aluminio, acero y otros de mejor calidad, que permitieron avanzar en aleaciones para proveer a la industria mecánica.
- La Primera Guerra Mundial, fue un importante factor de aceleración de la creación técnica. Las naciones industrializadas venían desde hacía medio siglo (antes de 1914), con una política armamentista desenfrenada. Sus lineamientos habían inducido al desarrollo del ferrocarril, la industria metalúrgica, y la química, principalmente, tal avance se había producido en tiempos de relativa paz<sup>41</sup>. Aún cuando esto, al iniciar la guerra, la industria tuvo que dar ciertos acomodos para alcanzar a quienes habían puesto el límite de vanguardia para sostener el conflicto, sin embargo tales giros fueron básicamente de orientación de procedimientos.  
Pero uno de los avances a vista de todos fue la incorporación de las industrias automovilística y de la aviación. Y junto con esto el inicio de la sustitución de materiales como la madera, por aleaciones metálicas; y el desarrollo de los motores a gasolina.
- Uno de los mayores impactos para el desarrollo de entre guerras lo tuvo el desarrollo de las técnicas de la telegrafía sin hilos. De los primeras experiencia de HERTZ en 1888, la física teórica y experimental sufrió una intensa mutación hasta dar a comienzos de los 30 las posibilidades de

<sup>39</sup> *Ibidem.*, p. 285.

<sup>40</sup> A inicios de la segunda década en Europa, entre 1910 y 1913, Alemania y Noruega podían producir pólvora prescindiendo de las importaciones de nitratos de Chile. Por lo que ya no dependía de materia prima de fuera de sus fronteras.

<sup>41</sup> "hubo siempre en el mundo alguna pequeña guerra que brindó la ocasión a las empresas alemanas, francesas, británicas y estadounidenses, de experimentar en acciones bélicas reales el comportamiento de su material terrestre y marítimo. Las consecuencias de esta competencia no fueron desdefiables, y se insertaron en un nivel tecnológico en que quedaban absorbidas sin ser distorsionadas." DAUMAS, MAURICE, *Op. cit.*, p. 128.

la explotación del electrón. Con origen en el primer tubo al vacío, el diodo de J.A. FLEMING de 1904, y su uso evolucionado en la radio militar en la Primera Guerra Mundial se habría fundado la electrónica. La cual, en el período de entre guerra fue "... de toma de conciencia de su naturaleza y de su individualidad como rama de la física teórica y tecnológica"<sup>42</sup>, para pasar posteriormente a la fase de explotación sistemática.

Otro de los avances significativos de entre guerras fueron los materiales artificiales, sintéticos, y de los combustibles derivados del petróleo a partir del tratamiento químico de los hidrocarburos.

En el período de entre guerra las técnicas tradicionales dieron lugar a la avasalladora etapa de la tecnología. La acumulación de conquistas ya no es el centro del desarrollo. Sin embargo su instauración definitiva quedará por cierto a partir de la Segunda Guerra Mundial.

- El abanico de posibilidades de la tecnología tuvo en la Segunda Guerra Mundial su campo para un rápido desarrollo. Sin embargo los impactos se produjeron por el ingreso del desarrollo de la coherencia, y los usos de la energía del átomo, como energía nuclear. Ambos, puntas de iceberg de las posibilidades que entregaba la nueva modalidad técnica, la tecnología.
- El avance tecnológico en la década del 50, tuvo como piso el manejo en el ámbito militar de la energía nuclear y la coherencia. Sin embargo el carácter pesado de los secretos en esta órbita no evitó que muchos logros comenzaran a integrarse a temas civiles. Es decir, la tecnología comenzó a caracterizarse por una fluidez de sus logros y avances. Fenómeno que ya lo habíamos visto, ocurrió en los mejores años de las técnicas clásicas. Entonces, así como la industria química orgánica, metalúrgica siguieron avanzando, surgió la industria de las corrientes débiles: la electrónica, la que en un proceso de miniaturización dieron a luz el desarrollo de los procesadores.
- Finalmente, si notamos este conjunto de ámbitos y le adscribimos los recientes avances y descubrimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y genética, así como la biología molecular, podemos obtener un marco en el cual se mueve la actual tecnología y especular respecto de las posibles tendencias inmediatas.

De esta breve revisión histórica, podemos visualizar ciertas condiciones que le pertenecen a la tecnología, y que nos llevan a particularizarla. De lo ya mencionado respecto su existencia como un estado histórico, agregamos tres aspectos que creemos esenciales:

- **Íntegra pertenencia al complejo social-productivo;**  
La etapa de desarrollo tecnológico no se mueve en función de tal o cual invención, o un conjunto de inventos aislados, sino es más bien una compleja modalidad técnica en que el antiguo invento discurre, se desarrolla y participa en complejas redes insertas en la sociedad, con orientaciones "en principio" de orden productivo. Esto aún cuando se suponga el objeto como invento solitario. Las redes son conocidas de diversas maneras y en muchos casos se reducen a la sola generación del nuevo ser material. Sin embargo la posibilidad de su existencia tiene una conformación dual: por un lado requiere de una cadena material e instrumental que permita su existencia material y inserción en la sociedad y por otro se exige de la participación inmediata de la sociedad como agente catalizador de su aceptación o rechazo, previniendo la posibilidad de su posterior "consumo" o "uso" efectivo.  
Por lo cual las condiciones para que se desarrolle no depende solo de las capacidades del invento. Sino que requiere también de un estado en el cual el estado de la sociedad y su capacidad fabricativa puedan dar pie al modo de hacer técnica a escala y controles sin precedentes.
- La innovación como fuente consciente de de su recreación.

---

<sup>42</sup> *Ibidem.*, p. 134.

La invención, fuente de la recreación técnica, en el caso de la tecnología se conforma a raíz de su seguimiento dispuesto desde la relación con las manifestaciones de orden científica. Pero esta modalidad adquiere en la tecnología el sentido de innovación. En el cual la ciencia es condicionante más no determinante.

Ciertamente que el término tecnología tuvo desde su aparición en el siglo XVIII como el sentido de discurso sobre las técnicas. Es decir un estado en que la ciencia da la razón a las diferentes técnicas. Sin embargo, el hecho real es la ciencia entregó su discurso, y con ello la creación tecnológica la ha utilizado como soporte

Así el modo de la creación técnica hoy se alimenta de lo científico, recibiendo de ella aportaciones en cuanto a orientaciones, datos y procedimientos. Por esto podemos decir que la ciencia no define al desarrollo de la tecnología, más bien es al revés.

En gran medida, como consecuencia de lo anterior, la tecnología establece su desarrollo sobre la posibilidad de innovar conciente e intencionalmente. Esto es, a través de la investigación tecnológica, la cual intenta abarcar desde la definición del *que* crear, hasta la inserción y seguimiento en la sociedad de lo producido.

- La acción tecnológica depende de un complejo de roles.

Así como característica inmediato al punto anterior es el abanico de actividades y roles que surgen en torno a la tecnología, por ejemplo, es posible encontrar "investigadores científicos" asociados a "investigadores tecnológicos", "tecnólogos" encargados del proyecto, "técnicos" encargados de su puesta en acción y "operarios" u "obreros".

Cabe señalar que la confusión entre la palabra técnica y tecnología se disipa. Según lo revisado, tecnología corresponde a una etapa particular<sup>43</sup>, en la cual nos desenvolvemos actualmente, la cual se caracteriza como una manera de pensar, analizar, concebir y crear, distinto a otro tiempo.

\* \* \*

Hemos avanzado sobre los aspectos históricos para acercarnos a la técnica y en ella en particular a la tecnología. Ciertamente que los aspectos históricos pueden en rigor llegar a conformar discursos divergentes, sin embargo para nuestros objetivos, nos ha bastado por ahora con las lecturas de ORTEGA Y GASSET y MAURICE DAUMAS. Obteniendo de su revisión elementos de convergencia respecto de la tecnología en cuanto a su posición en el tiempo, y a las características de su modalidad. Aspectos que nos serán de gran utilidad al desarrollar la segunda parte del trabajo, aquella referida a la arquitectura, al Movimiento Moderno.

A continuación el trabajo se centrará en la tecnología, teniendo siempre como eje la técnica. La tecnología será vista por el contenido de su palabra, distinguida en cuanto a saber y hacer técnico y precisada respecto a situaciones históricas. De allí se revisarán dos aspectos que determinan la condición tecnológica: por un lado el aspecto "material" de su accionar, asociado con la producción, y el aspecto "eidético", oculto tras lo material, pero de gran peso en los aspectos ideológicos y culturales, que condicionada y orientan su accionar.

---

<sup>43</sup> JOSÉ ORTEGA Y GASSET, no se refiere a tecnología, sino a la técnica del técnico, que como vimos, incorpora al estadio tecnológico. Al respecto se refiere a la existencia del tecnicismo, el cual precisa de la forma tecnológica. MARTÍN HEIDEGGER tampoco utiliza la palabra tecnología, sino que se refiere a la técnica actual.

La tecnología y la técnica, como ya se indicó, son términos que en el uso común se cruzan. Sin embargo desde las distintas miradas van apareciendo sus distinciones.

Ya vista la caracterización histórica de la técnica se puede señalar que la tecnología es una modalidad histórica de la técnica que define nuestro actual tiempo. Pero para aclarar más esta relación debemos abordar los aspectos referidos a sus propia teorización.

En particular, a la tecnología se le ha dado la connotación de ciencia- aplicada, fenómeno que está lejos de ser el real. Como también se le atribuye a la técnica la condición de mero instrumento. Ambas ideas, de un modo u otro relacionadas, no permiten ver el fenómeno de la técnica y tecnología en un espectro más amplio.

Donde se disuelve el límite de la mera instrumentalidad es al ver la técnica como un conjunto, pues su acción va más allá de la existencia del instrumento, la tecnología es creadora, pues afecta la conducta y el ideario social, la cual a su vez asume una condición orientadora. Es decir, la tecnología vuelve sobre los pasos indicados por ARISTÓTELES y HEIDEGGER, en cuanto contiene una forma de conocimiento propio inviscerado en su actividad que no se deja reducir, ni menos por la teoría.

La tecnología al igual que la técnica contiene un comportamiento dual, que permite establecer una analogía con la dualidad contenida en la técnica antigua, sin embargo la relación no es directa, ni menos equivalente. Así la relación productiva-poética, contenida en la técnica, no es tal en la tecnología, sin embargo ella contiene dos componentes: la productiva manifestada en lo material; y la eidética, asociada a la ideología, a lo simbólico. Para nuestros objetivos, la existencia de ambas componentes nos permitirán establecer una evaluación distinta de la relación entre tecnología y arquitectura.

Para avanzar en esto debemos aclarar los alcances de la tecnología.

### **EN TORNO A LA DISPUTA DEL TÉRMINO TECNOLOGÍA**

La introducción del término tecnología es reciente<sup>1</sup>, y su uso se ha hecho frecuente y fundamental en cualquier discurso que trate de temas de actualidad, sin importar el tipo de disciplina.

---

<sup>1</sup> Muchos autores señalan la aparición entre el siglo XVII y XVIII, pero sin mayor referencia al respecto.

La palabra no es utilizada de igual modo en todos los idiomas, así la vemos en francés como *technologie*<sup>2</sup>, en inglés como *technology*, y en nuestro español: tecnología. En alemán la palabra no existe y se utiliza *technik*. En inglés la palabra que designa al fenómeno de la técnica es exclusivamente *technology*, quedando *technics* relegado a los aspectos instrumentales o manuales. En cambio en francés y español ambos términos técnica y tecnología se ven influidos y denotan muchas veces lo mismo, situación que si bien ha llevado a una confusión en su uso, ha permitido por otra parte hacer distinciones no menos importantes.<sup>3</sup>

La búsqueda de su precisión se ha debido a:

- La incorporación relativamente cercana del término tecnología,
- La apertura de la pregunta por la técnica, en vista de sus manifestaciones cada vez más avasallantes;
- El intento de identificar el fenómeno en un rango de tiempo presente;
- A comprender la relación del hombre con la naturaleza;
- Y por último a la idea de dominación de la razón sobre la técnica.

PABLO MULÁS<sup>4</sup>, como muchos otros autores, se acerca a la definición por la descomposición del término: *tekno*—oficio- y *logos*—discurso-; señalando como resultado: "el tratado de las artes y oficios en general"<sup>5</sup>. Con esto se tiende generalmente a establecer diferencia con la técnica, reduciendo esta última ó a la actividad anterior a la tecnología, ó a la actividad de corte manual u oficioso<sup>6</sup>, es decir adscribiéndose a las definiciones anglosajonas.

Así, por ejemplo, LEONEL CORONA TREVIÑO<sup>7</sup>, diferencia técnica, de tecnología y de ciencia a través de una separación histórica y funcional: "Primero surgen las técnicas, las cuales refieren el conocimiento utilizado por el hombre (en su calidad de artesano) para transformar el objeto de trabajo con la ayuda de alguna herramienta. En segundo lugar, la ciencia sistematiza el conocimiento aplicado que se deriva y apoya en los conocimientos científicos. Con el avance contemporáneo de los conocimientos se incrementan las relaciones y multiplican la causalidad entre las ciencias, las técnicas y las tecnologías."<sup>8</sup> Funcionalidad que tiene como centro la producción-económica.

Más aún, bajo esta definición se llegan a establecer tres revoluciones, siendo la dos primeras de tipo industrial: primero la del paso del trabajo artesanal a la industria, y luego la segunda a su generalización. Para finalmente tener la revolución científico-tecnológica. Aquella que incorporó la automatización, la administración, la informática y las telecomunicaciones.

De esto podemos concluir que la visión del término pasa por cuatro aspectos principales:

- La presencia de un "discurso" reunidor y orientador;
- La existencia de un conocimiento sistematizado, resultado de la decodificación de los procesos "artesanales" o de las "técnicas tradicionales";

<sup>2</sup> En 1897, ALFRED ESPINAS, utiliza el término para referirse a la técnica, *technologie* (francés).

<sup>3</sup> Tomás BUCH, se refiere a la falta de consenso respecto del significado y de las variantes lingüísticas. Ver: BUCH, TOMÁS, *El tecnoscopia*, Ed. Alquen, Buenos Aires, 1990, p. 10.

<sup>4</sup> PABLO MULÁS, académico perteneciente al Programa Universitario de Energía, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>5</sup> LARA ROSANO, FELIPE (coordinador), *Tecnología. Conceptos, problemas y perspectivas*, Ed. Siglo XXI, en coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. UNAM, México D.F., 1998, p. 42.

<sup>6</sup> "Ejecutar una tarea técnica involucra un conocimiento instrumental, que a veces ni siquiera es enteramente verbalizable. Sin embargo, la concreción de una tecnología implica numerosas técnicas." BUCH, TOMÁS, *Op.cit.*, p. 20.

<sup>7</sup> LEONEL CORONA TREVIÑO, es coordinador del Seminario de Economía de la Ciencia y la tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>8</sup> LARA ROSANO, FELIPE, *Op. cit.*, p. 64.

- La asociación con la ciencia;
- Y el enfoque de tipo productivo-utilitario; y la relegación del término técnica a nociones exclusivamente instrumentales (incluso el de la tecnología).

Sin embargo, y como vamos a ver, la tecnología es un fenómeno que comporta a determinado sustrato de la técnica y se aloja en la historia como una modalidad reciente que no alberga al fenómeno en su totalidad, pero que tiene parámetros mas nitidamente definidos de la ambigüedad de simple vista.

## NOTAS PARA LA DISTINCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA TÉCNICA

A pesar de vacíos, divergencias y contradicciones que existen entre muchas las definiciones. Existen dos puntos de acuerdo:

- Que es un fenómeno que implica de una u otra manera al complejo social, es decir que como causa también es efecto de la sociedad;
- Y que dada su escala de acción corresponde a una modalidad que se distingue en el tiempo como la manera contemporánea de ejercer el sentido técnico

Por otro lado, como habíamos dicho, el progreso que diferencia a la técnica como fenómeno cultural de otras actividades humanas, ha sido reducido a manifestaciones y medidas de orden cuántico de eficiencia y rendimiento, hecho que deja a la vista que la tecnología está siendo evaluada en función de sus resultados de tipo productivo-económico, y sensibles (objetos físicos). Lo cual aleja la posibilidad de entender y delimitar la tecnología como ella es: un fenómeno alambicado en el complejo social-cultural.

La tecnología es situada comúnmente en el complejo social como parte integrante y fundamental del sistema productivo de orden industrial, el cual tiene como misión transformar las materias naturales con el fin de generar bienes para el hombre, y que además alcanza en algunos la idea de ser el límite de avanzada de estas posibilidades de transformación o intervención.

Pero como ya hemos señalado con este enfoque se llega como única opción a reducir la tecnología a mera instrumentalidad, despojada no sólo de sus modalidades orientadoras, sino también de sus mecanismos internos de progreso. Interpretación que además se aleja de corresponder a la dualidad de la técnica.

Tal dualidad corresponde a la doble vocación de la técnica (bi univocidad), que está indicada como el comportamiento en lo productivo y el comportamiento poético (términos usados en el sentido actual).

La tecnología como fenómeno técnico supone la existencia de dos componentes: la productiva (material, manifiesta en todo lo visible y operable), que oculta la segunda componente; aquella que contiene su posibilidad de existencia, de reproducción en el marco social: la eidética, que se manifiesta fundamentalmente en los aspectos simbólicos. Por lo que la equivalencia entre técnica y tecnología no es directa.

Pero para avanzar en tal sentido debemos primero poder establecer distinciones que como fenómeno técnico lo hacen ser distintas de las otras modalidades. Esto es, poder entenderla primero desde su significado como saber hacer, en el ámbito de la técnica, y establecer las referencias de su situación en el tiempo.



## Respecto del sentido del saber de la técnica actual

HEIDEGGER, diferencia la técnica antigua de la "técnica actual", la cual en cierto sentido equivale a la tecnología. El filósofo alemán considerando justa la constatación acerca de la incompatibilidad de la técnica moderna frente a las anteriores, sobre todo en la distinción hecha al decir de su apoyo en la ciencia. Pero, ésta explicación no nos dice finalmente de la relación de ellas. Aún cuando la técnica moderna es también desocultar, no se despliega en un producir en el sentido de ποιησις, visto anteriormente. "La técnica moderna -dice- es un provocar que pone la naturaleza en las exigencias de liberar energías, que en cuanto tales puedan ser explotadas y acumuladas"<sup>9</sup>.

La técnica actual, a diferencia de la antigua -continúa- no se entrega a la naturaleza sino la pone, en el sentido de exigir en cuanto abre y expone con un control en todas las direcciones. Esta desocultación es así *provocante*, que tiene lo *constante* como propio, en el significado que la naturaleza aparece como depósito, almacén de existencia. Constante que se reúne en el establecer. Así la condición provocante implica un disponer: "En el dispuesto acontece apropiadoramente el desvelamiento, conforme al cual el trabajo de la técnica moderna desoculta lo real como constante"<sup>10</sup>.

Esta diferencia respecto de la *poiesis*, en cuanto ésta deja aparecer a lo presente en el desvelamiento, se muestra ante todo en la aparición de la ciencia natural exacta, que aún cuando es experimental, no lo es por la aplicación de aparatos de medición en su proceder sino porque "pone a la naturaleza como lo que hay que concebir en cuanto conexión de fuerzas, previamente calculable, es por lo que establece el experimento; esto es, para indagación de sí la naturaleza, puesta de esa manera, se anunciará y cómo lo hará"<sup>11</sup>.

Así, ahora a la vista de que la esencia de la técnica moderna se sostiene en lo dis-puesto y aplica la ciencia natural exacta, reduciendo además, la causalidad a un anunciar provocado "que pone en seguridad a todos los constantes, simultánea o sucesivamente"<sup>12</sup>, determinado por un sistema de información como cálculo establecible. De esto -dice- surge la ilusión de que la técnica moderna es ciencia natural aplicada.

De esta manera la idea de tecnología, preguntada por el filósofo en cuanto al "ser" de la técnica actual, llega a develar una explicación de la propia ciencia en cuanto un establecer de antemano para exigir, en condición de teoría prejuiciada a través del operar, o como indica MARCOS GARCÍA DE LA HUERTA "técnica en estado teórico".

Esta situación trae a cuestión el logos de la tecnología, asociada tan comúnmente a la ciencia, al llamarla ciencia-aplicada.

La tecnología en su acepción general de ciencia-aplicada, está en profundo cuestionamiento cada vez más. El logos, de la "tecnología", entendido como el discurso reunidor, saber orientador, da la ilusión de estar descansando sobre el desarrollo de la ciencia por un lado y por otro se identifica como una actividad en cierta medida dual:

- Por un lado, en el abuso excesivo de su aplicación (trabajo), que aparece casi como práctica, en cuanto su acción es en ella misma un fin;

<sup>9</sup> HEIDEGGER, MARTÍN, *Ciencia y técnica*, Op. cit., p. 81.

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 89

<sup>11</sup> *Ibidem*, p. 89

<sup>12</sup> *Ibidem*, p. 91.

- Y por otro conlleva un conocimiento o razón que la orienta, una teoría, que no es propio a la técnica.

Esto da existencia a la dualidad teoría –praxis. Dejando excluida a la técnica, o dejándola en función de la producción como fabricación en aparente dependencia a la ciencia.

La idea de la existencia de un conocimiento vinculado a la técnica se ha llegado a identificar con la razón, y en particular con la ciencia como la poseedora de aquella razón. Conocimiento que como hecho externo a la técnica sería regulador, orientador e incluso dominador, negando así la posibilidad de que la técnica tenga su propio conocimiento, declarado ya por el antiguo filósofo griego.

Cuando la ciencia aún no asomaba protagonista a la historia del hombre, la técnica en su modalidad artesanal se desarrollaba a toda sus anchas, prescindiendo de la razón científica en particular. Por ello, si alguien pensara en reemplazar el conocimiento científico por otro tipo, para este caso y bajo el enfoque instrumental, concluiría:

- Ó que la técnica es práctica y requiere de un conocimiento externo, cualquiera sea,
- Ó que las modalidades de pensamiento se han definido en virtud de los estados técnicos como actos involuntarios

Pero la ciencia no atiende precisamente el saber que otorga sentido. Hoy por el contrario y paradójicamente está en gran medida destinada a sus posibilidades utilitarias, y en muchos casos, reduciendo los fenómenos de su atención a mero recurso.

No es de extrañar que muchos autores hoy critiquen la imagen de tecnología como ciencia aplicada, al respecto citamos *in extenso* a MAURICE DAUMAS:

"La noción de ciencia aplicada es quizás una de las más aberrantes del lenguaje moderno, pues traduce una imagen errónea de la génesis histórica del complejo técnico contemporáneo y de los factores de evolución actual. El pensamiento tecnológico no es un simple plagio del pensamiento científico. El trabajo de análisis, interpretación y transposición que caracteriza a la investigación tecnológica, recurre a veces complementariamente a la investigación científica. Pero luego ese trabajo va seguido de una elaboración conceptual en la que ya no entran solamente los datos provenientes de la ciencia fundamental. El proceso de innovación incorpora otros datos, de carácter económico en particular, tales como los estudios de mercado, de las opciones dictadas por problemas de competitividad, las enseñanzas suministradas por la explotación de las técnicas anteriores. En fin, el paso a la fase de explotación se caracteriza por una colaboración entre los 'tecnólogos' y los técnicos, esto es, entre quienes han preparado el proyecto y quienes van a traducirlo en acciones materiales."<sup>13</sup>

DESCARTES y BACON anuncian ya en el siglo XVII la estrecha relación entre ciencia y técnica: DESCARTES al asociar la idea platónica y pitagórica de que la naturaleza está escrita en el lenguaje matemático con el método experimental, permitió fundar la mecánica racional, con lo que se cumplió su idea de "hacer del hombre un amo y señor de la naturaleza". Confiaba en el poder de la razón soberana (la técnica como ciencia aplicada). BACON lo sintetizó como *saber es poder* pero presentó la ciencia como "el proceso del conocimiento conforme al modelo de creación técnica -dice- los conceptos al margen de su verdad, son hipótesis útiles, herramientas adecuadas, instrumentos eficaces dentro del proyecto experimental"<sup>14</sup>. Por lo que la consideración de ver la técnica como ciencia aplicada lleva implícito el poner a la ciencia en un

<sup>13</sup> DAUMAS, MAURICE, Op. cit., p. 121.

<sup>14</sup> GARCÍA DE LA HUERTA, Marcos, Op. cit., p. 24.

estado de tecnificación del saber, sobre todo por la condición utilitaria que adquiere tal saber. Y que más allá de ser un conocimiento orientador se debe como teoría para cierto fin, que en su posibilidad utilitaria queda apartada de su búsqueda de verdad.

Por hoy ciencia y técnica concurren manifiestamente en la producción, término que en lo consensual adquiere un significado distinto del original griego (poíesis). Su acercamiento es básicamente como sistema cerrado donde algo ingresa y otro algo, un producto, sale. Por esto la ciencia no es aquella "que engendra la técnica"<sup>15</sup>, sino que gran parte de ella a caído en una "tecnificación del saber, es decir, conversión de la ciencia en técnica (técnica en estado teórico)."<sup>16</sup>

En este sentido el actual estado de la técnica (y de gran parte de la ciencia), en que recae mucho de nuestro destino histórico, se ha reducido, renunciando a un saber en su más amplio espectro y por ende, la técnica a un saber hacer en la misma dirección, lo que se manifiesta en el divorcio existente entre saber con poder y trabajo, estableciendo un marco donde la producción, en su actual acepción generalizada suplanta a toda otra verdad. Es decir, es finalmente en la práctica, como resultado de la producción donde se justifica la ciencia como "teoría para".

Finalmente, HEIDEGGER nos dice que la actual ciencia no busca la verdad sino que se mueve en ella: "Otra manera como la verdad llega a ser es la interrogación del pensamiento, que como pensamiento del ser lo nombra en su problematicidad. Sin embargo, la ciencia no es un acontecer originario de la verdad, sino el cultivo respectivo de un terreno ya abierto de la verdad y precisamente por medio de la concepción y fundamentación de lo que se muestra en su círculo como posible y necesariamente correcto. Cuando una ciencia llega a una verdad más allá de lo correcto, es decir al esencial descubrimiento del ente en cuanto tal, es filosofía."<sup>17</sup>

Es decir que la ciencia no constituye el saber orientador ni fundamentador, además la ciencia que conforma a la tecnología corresponde a una ciencia de carácter eminentemente utilitaria, distinta de la "ciencia pura".

La tecnología como vimos, aún cuando no es ciencia aplicada, pero si se ha construido como un cuerpo de conocimientos de influencia científica, conformado por:

- El grupo de conocimientos sistematizados de la realidad provistos para su uso, y.
- El grupo de conocimientos sistematizados de como transformar aquella realidad.

Pese a esto la tecnología, parte de la técnica, contiene una modalidad propia de conocimiento no reducible a teoría, como las mencionadas anteriormente. Si bien su acción no se entiende poieticamente en el sentido completo, pues se ajusta a la producción en el sentido utilitario, ella sigue perteneciendo al fenómeno técnico que tiene origen en lo humano.

Además, el que este "conocimiento utilitario" se constituya en el conocimiento de la técnica, implica reducirlo al interior de la técnica y llevarlo a la condición de medio o instrumento. Por como hemos visto, este conocimiento utilitario está lejos de ser la modalidad de pensamiento único de la técnica, lo es sólo en cuanto a la producción del útil, pero esto no abarca a toda la técnica. Es más, la técnica sólo es tal en cuanto es poética.

<sup>15</sup> DUCASSÉ, PIERRE, *Historia de las técnicas*, Ed. Eudeba, 1969, p. 130.

<sup>16</sup> GARCÍA DE LA HUERTA, Marcos, *Op. cit.*, p.87

<sup>17</sup> HEIDEGGER, MARTÍN, *Arte y poesía*, *Op. cit.*, p. 98.

Por lo tanto, si asumimos que la tecnología conlleva su propio saber, debemos enfatizar que ese conocimiento no es en virtud de la ciencia, sino en la propia autonomía de conocimiento que como técnica, actividad fundamental de la naturaleza humana, tiene. Reiterando nuevamente a ARISTÓTELES, es una forma de conocimiento distinta de la ciencia (en el amplio sentido) y de la praxis.

La validez del término poíesis, entonces, no surge de la técnica actual ni tampoco de la reivindicación de la vieja técnica artesanal sino de la condición poética propia del ser humano en cuanto individuo.<sup>18</sup>

En este sentido podemos decir que la tecnología va más allá de la definición que se acota a la visión productiva "maquinista", por lo que su desarrollo está aún en ciernes

Las explicaciones que tendían a la instrumentalización de la tecnología se han sustentado en lo productivo-fabril, reflejando la reducción histórica del significado de poíesis, que en el cambio del tiempo se ha llegado a acoger hasta hoy en una visión cercana a la manifiesta en la "económica- clásica", la cual trataremos más adelante

### **Respecto del sentido del hacer de la técnica actual, como producción**

La mirada poética de la técnica a sufrido deformaciones, o más bien ha tendido a referirse como confeccionar o fabricar (actualmente llamado producir). Así la poíesis como producción ha adquirido un carácter de proceso cerrado, reiterativo, que recibiendo insumos materiales o datos de entrada, busca generar un resultado útil, ya sea un producto material o un conocimiento. Es decir, la poíesis como producción actual junto con despojarse de su contenido más amplio que incluía a la poesía, ha pasado a entenderse sólo en la búsqueda del útil.

Bajo este prisma la obra, producto de la poíesis ha quedado reducida, o confundida con un producto, en estricto un útil extra-ordinario, novedoso, gracias al agregado que lo hace entrar en novedad o actualidad. Situación vuelve a poner en gasto y consumo a la técnica como tecnología, lo que contradice finalmente el sentido total de la técnica como actividad poética.

En este sentido la tecnología avanza en el establecimiento del control y estimulación de las materias, instrumentos, procesos e incluso sobre las propuestas de entidades transformadoras cerradas (innovaciones e inventos).

Pero la producción en su sentido original es primera re-productiva. Es decir, desde el punto de vista orgánico, tiene como fin la generación de un nuevo ser, a partir de la anterior, que permita la conservación, el aseguramiento.

Entonces los aspectos "creativos", o poéticos, quedan en su concepción actual lejos de la producción. Así la creación en el actual esquema tecnológico, es identificada con la innovación o invención, pero reducidas a la develación del útil.

<sup>18</sup> Desde un punto biológico la acción técnica, de origen primero humana, individual, por eso insiste en conformarse como modelo de acceso para entender la técnica en el cuerpo social.

HUMBERTO MATURANA y FRANCISCO VARELA, en su explicación del fenómeno biológico del conocer señalan que "todo conocer es un hacer por el que conoce, es decir, que todo conocer depende de la estructura del que conoce." La organización del hombre y la estructura particular a cada uno se conduce adecuadamente (y con ello demuestra un conocimiento). El conducir del cuerpo, es propio, como un operar con cierto grado de autonomía, exigiendo desde su despliegue al despliegue del área de dominio del lenguaje, ámbito en el cual se construye el conocimiento conciente y auto reflexivo. Así la autonomía y señorío de como el cuerpo humano se entiende con el medio, da cuenta de un conocimiento propio de la acción física-orgánica, la cual demanda respuestas de la autonomía del pensamiento para su más efectiva adecuación, esta última que se mueve fundamentalmente en el lenguaje de la palabra. En ello puede encontrarse un paralelo para entender la tecnología.

La innovación e invención deberían ser la piedra angular de la técnica misma en su modo actual la tecnología. Sin embargo aún cuando reconocidas sufren todavía de la excentricidad e incluso marginación de muchos sistemas llamados tecnológicos; como también se intenta reducir su actividad eminentemente creativa a procesos predefinidos de logros, como diría HEIDEGGER "establecidos". Es decir, han sido alcanzados por la búsqueda del útil.

### Respecto de su situación histórica

Aún cuando en la segunda parte se han entregado una serie de elementos históricos que avanzaron en definir la aparición de la tecnología y que como intento de caracterización contenía antecedentes históricos de su desarrollo, cabe enfatizar la acción que permite su ingreso y cristalización.

Habíamos visto que el uso de la palabra tecnología es advertido en la relación que se inicia a partir de los siglos XVII y XVIII entre las artes prácticas, aplicadas y liberales con la ciencia, específicamente con el conocimiento científico. Conocimiento que habría llevado a enriquecer la "tradición técnica", o mejor aún, habría develado a los contenidos de las "técnicas clásicas".

Sin embargo esta aparente lectura de continuidad<sup>19</sup> sin sobresaltos representó una inflexión histórica que conmocionó todo el que hacer humano. El cambio de los modos tradicionales y clásicos a la tecnología significó un proceso de profanación y destrucción de las doctrinas y costumbres, transformando cualitativamente los procesos de fabricación "con el tiempo, las prácticas y reglas se fueron decodificando, así como los procedimientos y las metodologías, con el fin de generar servicios y productos en forma más sistematizada."<sup>20</sup>

Estos cambios corresponden históricamente a las revoluciones técnicas, las cuales no sólo han afectaron el mundo material sino también el mundo de los significados, re-enmarcando nuestro modo de ver y actuar, y tendiendo en gran medida a conformar nuestras aspiraciones<sup>21</sup>.

Muchos autores tienden a situar el inicio de la tecnología en la denominada Revolución Industrial ocurrida en Inglaterra a finales del siglo XVIII (Primera Revolución Industrial para nosotros), dado fundamentalmente por la suposición de la relación de la máquina con la ciencia. Sin embargo, si bien la ciencia llevaba un siglo de desarrollo, muchos principios científicos ni eran conocidos, ni encontraban su aplicación y menos existían los suficientes como para poder generar las transformaciones técnicas, de modo fluido<sup>22</sup>. Históricamente es reconocible que muchos descubrimientos así como posibilidades de sus aplicaciones fueron durante un largo período realizados detrás de los inventos, intentando explicarlos.<sup>23</sup>

<sup>19</sup> Si por tradición entendemos acertadamente la transmisión de saberes y haceres que se transforman en doctrinas, con carácter cultural y social, como conocimiento de orden convencional, esta comprensión y actitud frente al conocer estaría lejos del sentido y actitud de la ciencia, sobre todo la actual. Por lo tanto la continuidad planteada no sería tal, sino por el contrario, la tecnología sería una forma técnica con un sentido completamente distinto al que ha sido por siglos en aquellas disciplinas sostenidas en la tradición, por ejemplo la arquitectura nombrada aún "una de las tradiciones técnicas más importantes y antiguas en la historia de la humanidad".

<sup>20</sup> MULÁS, PABLO, La tecnología en el contexto de los desarrollos social y económico, en LARA ROSANO, FELIPE, *Tecnología. Conceptos, problemas y perspectivas*, Op. cit., p. 42.

<sup>21</sup> Ver: GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS. *Crítica de la razón tecnocrática*, Ed. Universitaria, Santiago de Chile, 1990.

<sup>22</sup> "Cuando las circunstancias fueron favorables, las innovaciones técnicas de la revolución industrial se hicieron, por así decirlo, solas, salvo en la industria química. Lo que no quiere decir, por otra parte, que los primeros 'industriales' no estuvieran interesados en las ciencias y muy atentos a sus ventajas prácticas". HOBBSAWM, E. J., *L'ère des révolutions*, Fayard, Paris, 1969, p. 45. Nota al pie en: GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Op., cit., p. 87.

<sup>23</sup> Por ejemplo, muchas de las leyes de esfuerzo y movimiento vieron su conformación aproximada a como hoy la conocemos entre finales del siglo XVIII y mediados del XIX. No basta con la existencia de las leyes de Newton para desarrollar un proceso de elaboración tecnológica de una simple máquina. Menos aún una máquina a vapor. Consultar: TRUESDELL, G., *Ensayos de historia de la mecánica*, Ed. Gredos, Madrid 1975.

La Revolución Industrial desarrollada en Inglaterra, tuvo en la fábrica y no en el laboratorio el lugar de origen de los inventos. La máquina a vapor y el telar automático, permitieron el paso de la fábrica a la industria, es decir cambiando el tipo de trabajo artesanal por el de la máquina, llevó a transformar los modos de trabajar, reorganizando los esfuerzos y competencias en torno a la máquina fabril.

Por algunas décadas el contexto del desarrollo de la técnica siguió alojado en la empresa. Y aún cuando este cambio técnico dio pie al inicio del capitalismo, la orientación en torno a las nuevas industrias siguió siendo en Inglaterra de orden mercantilista.

Sin embargo, en Alemania se inició desde mediados del siglo XIX el desarrollo de una nueva modalidad técnica, que si bien se basaba en los logros de la máquina, transformó la escala y el tratamiento de la técnica.

ARTURO SÁNCHEZ BONILLA, señala que CRHIS FREEMANN recoge de la discusión entre ADAM SMITH (británico) y FEDERICO LIST (prusiano), cuatro elementos de orientación para el surgimiento de la innovación tecnológica.

- " El capital no es exclusivamente físico o tangible, es también un conjunto de habilidades físicas e intelectuales de los productores.
- La situación que guardan las naciones es el resultado de la acumulación de los conocimientos derivados de los descubrimientos, invenciones y mejoramientos en la producción llevados a cabo por generaciones pasadas.
- Las ciencias y el arte deben ser impulsadas por el Estado, hasta llegar a popularizarse, ya que difícilmente se pueden encontrar industrias que no estén vinculadas con la física, la mecánica, la química y las matemáticas. Ningún descubrimiento ni invención se puede alcanzar en esas ciencias si no se les impulsa.
- Y para poder mejorar o modificar la producción se requiere de la participación de esas ciencias."<sup>24</sup>

Esto implicó el desarrollo de una política de Estado en que se fomentó el desarrollo de la industria, de la educación y de la investigación científica, realizada fundamentalmente en laboratorios dependientes a la industria.

Sus resultados aparecerían a partir de 1850<sup>25</sup>, con la mejora en las técnicas de transporte y en las industrias manufactureras, y en 1870 con el desarrollo de la industria química.

Caso aparte es el desarrollo de la electricidad que vio en la actividad del norteamericano TOMÁS EDISON (1879), el proceso tecnológico completo que iba desde la investigación del fenómeno eléctrico hasta las formas de producción, difusión, distribución y posibilidades de aplicación.

De este modo se iniciaba la aplicación sistemática del conocimiento a los procesos técnicos. Situación que así como transformó para siempre el modo de hacer técnica, trajo consigo la existencia de las políticas de base tecnocrática, pues así como se generaba una modalidad productiva, también se

<sup>24</sup> SÁNCHEZ BONILLA, Arturo, SÁNCHEZ BONILLA, ARTURO, Algunos factores socio-económicos y políticos de la innovación tecnológica, *Magíster*, N° 79, Sección académica del STUNAM, México D.F., 2000, p 7. SÁNCHEZ BONILLA es Investigador Titular del Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. Ex director del mismo y miembro de la Academia Mexicana de Economía Política.

<sup>25</sup> "El período de las grandes exposiciones internacionales son históricamente significativas –desde Londres en 1851 hasta París en 1889– delimita más o menos ese tiempo. Esos festivales en honor de la idea de progreso, mecanización e industria declinaría apenas la fe en el milagro mecánico sin que resultara disminuida." GIEDION, SIGFRIED, *La mecanización toma el mando*, Ed, G. Gili, Barcelona, 1978, p. 45.

requería un nuevo sistema político de control social, lo que a su vez generaba como reacción discursos éticos en torno a la técnica, la ciencia, y las políticas en torno a ellos.

Pero la tecnología no viene a reemplazar a toda forma, sino que continúa co-existiendo simultáneamente con otras formas de técnica. Y se iría acrecentando su actividad así como su hegemonía sobre los modos de producción en el transcurrir de poco más de cincuenta años posteriores, y es hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando comienza a adquirir una escala que prácticamente cubre el planeta

La tecnología se concibe inicialmente en cuanto la sociedad como conjunto desarrolla la acción productiva<sup>26</sup>. Pero esta visión es estrecha pues no puede ser llamada acción tecnológica a un proceso de invención aislado, a una actividad productiva aislada, ni un grupo de artefactos

Recordemos que la tecnología dejó de depender de la tradición como fondo de conocimientos, ella por definición elabora su propio conocimiento, lo que implica que la transmisión, difusión e inserción de los cambios van quedando cada vez más en sus manos de sus acciones.

La tecnología se desarrollo alejándose de los oficios, y hoy es una actividad que puede trazar sus propios lindes, cruzando indistintamente muchas actividades humanas. Aún cuando quizá recién se estén generando ciertas tendencias de "personalización" a disciplinas, dado la flexibilidad alcanzada.

La posibilidad de avance o mejora técnica en este contexto ya no depende de la invención aislada sino que se inserta en un conjunto que orienta las transformaciones. Por lo cual el invento y la invención quedó definitivamente absorbida por la innovación, perdiendo definitivamente la técnica su carácter individual, quedando ahora en manos de un complejo humano de roles diferenciados.

Así la tecnología es un complejo de sistemas conocimientos tecno-científicos que caracteriza las formas actuales de invención, producción y consumo de la sociedad. Y en ello, por su complejidad, la tecnología como fenómeno externo identifica el estado de la sociedad; y en su interno corresponde a un conjunto de amplio de actividades técnicas integradas a la sociedad, que se desarrolla con pie en la innovación tecnológica<sup>27</sup>.

## TÉCNICA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN

Por sobre las referencias a la tecnología como acto de vanguardia que deviene de la innovación, está su identificación con el sistema productivo de la sociedad, y como hemos visto corresponde a una modalidad propia de nuestra época.

---

<sup>26</sup> Es posible agregar que la tecnología como la ciencia que lo alberga no ha tenido solo razones utilitarias para avanzar. Desde un punto de vista de análisis histórico, ARNOLD PACEY en *El laberinto del ingenio*, nos señala que los enfoques han tenido fundamentalmente tres categorías, vinculadas a un planeamiento de orden lineal, respondiendo a objetivos: o económico, o de poder y control social, o aquellos que sin objetivos ven a la técnica como una acumulación de conocimientos. El autor propone y analiza los propósitos ideales, identificando los humanistas y sociales, los intelectuales, los simbólicos e incluso los estéticos. Esta formulación sostiene que la técnica contiene alternativas que se identifican como avances laterales, y que en algún momento se cristalizan para dar paso a una nueva modalidad técnica. Pero este fenómeno es cada vez más dependiente de la sociedad como conjunto. PACEY, ARNOLD. *El laberinto del ingenio, ideas e idealismo en el desarrollo de la tecnología*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1980.

<sup>27</sup> De esto puede deducirse la acepción que señala los complejos técnicos en estudio parte de la vanguardia técnica de la época.

Y como mencionábamos, su mayor referencia se sitúa en torno al aparato productivo por su manifestación visible. Más aún, es vinculada comúnmente a la economía. Sin embargo estos últimos lazos no han sido tan claros y menos originales. De hecho aquello que aparece en la práctica está siendo introducido recientemente a los enfoques teóricos, tanto para su estudio como para su operatividad.

El mayor valor de la relación con la producción se ha forjado en el lento y no menos difícil proceso de revaloración de la técnica como actividad creadora, y actividad independiente de la ciencia. Esto se ha generado actualmente con el reconocimiento de la invención como piedra angular del sistema productivo en su conjunto. A diferencia de un siglo en que la ciencia era caracterizada como creadora y no así la técnica.<sup>28</sup>

Este hecho, tiene en principio dos efectos, la cristalización de los procesos operativos al interno de la tecnología (históricamente vinculada directamente con el sistema productivo "práctico"), y la aparición del sistema tecnológico como un complejo inmerso en la sociedad. No podemos dejar de mencionar que ambos permiten avanzar en argumentos para lograr la disolución de la idea de la técnica como actividad neutra en la relación medio-fin.

La invención, hecha cuerpo en la modalidad técnica actual a través de la innovación tecnológica, es reciente. Y su distinción permite revalorar en cierta medida el viejo sentido de técnica, esto a partir de reconocer dos funciones:

- Aquella de la técnica como creadora del nuevo ser como aparición sensible y de efecto directo;
- Y aquella de la técnica como actividad de regeneración del complejo social.

Como veremos a continuación, este reconocimiento es el resultado de un proceso que aún no acaba, y que parte desde la relación incompleta con la producción en el marco de la economía, pasando por la identificación con el trabajo, el invento y la innovación, hasta la identificación con la innovación tecnológica.

### **Como producción económica**

La tecnología se enmarca en el ámbito de la producción de bienes utilitarios. En visiones simplificadas en torno a la idea de fábrica, se señala que se une como un nuevo factor junto a la mano de obra, al capital y al insumo de materiales (los tres últimos factores tradicionales de la producción).

Sin embargo este tipo de esquemas no clarifica totalmente lo que ocurre en el fenómeno. Pues supone la tecnología y la existencia de la innovación, pero no la explica, ni da cuenta de cómo se incluye en modelos económicos. Así se tiende a conformar la imagen de que es un fenómeno particular de vanguardia y aceleración económica, sin precisar. Ciertamente es un factor importantísimo, pero está recién en proceso de incorporación a las teorías económicas, por lo cual su definición desde esa vertiente está aún en desarrollo.

Si bien se ha mencionado insistentemente que hay una visión de la economía clásica respecto de ella, esto no quiere decir que es la correcta ni tampoco que la economía la considere en la complejidad que significa su accionar.

---

<sup>28</sup> Por ejemplo, la corriente literaria denominada ciencia-ficción fue acuñada a finales del siglo XIX, pero debería llamarse en rigor tecno-ficción.



LEONEL CORONA TREVIÑO, enfatiza que las teorías económicas hasta ahora se han enfocado sólo a ciertos aspectos de la tecnología, como: cambio técnico, fuerzas productivas o dependencia tecnológica<sup>29</sup> Además no han considerado "las interrelaciones de las ciencias y su creciente complejidad con las técnicas y las tecnologías, en especial con las nuevas posibilidades de aplicación productiva."<sup>30</sup>

Así, en un breve barrido, podemos señalar que para las corrientes clásica, neoclásica y marxistas de la economía, la tecnología tiene un carácter en gran medida externo. Es decir, es parte de una caja misteriosa, que tiene la "función de producción" en ella ingresan los insumos, variables independientes de entrada que dependen de los "factores productivos", y de salida aparecen productos. Situación que en el conjunto tiene consecuencias como empleo y crecimiento. El proceso tecnológico, queda asociado al interior de la caja.

Si bien luego de la revolución industrial, la invención adquirió un valor un valor gravitante en la práctica, para la Economía Clásica no existió lugar para ella, no incluyéndola como fuente creadora de riqueza. La Economía Clásica admitió a la Tierra, el Trabajo y el Capital Y al Trabajo le correspondió el rol productivo, pero sin ser asimilado a la técnica como actividad creadora, sino como esfuerzo, "actividad reiteradora de habilidades, destrezas y competencias"

Esta externalización de alguna manera se mantuvo, pues si bien MARX las situó como "fuerza productiva", y como parte de superación de las condiciones sociales (incorporando en esta idea al Trabajo, Mercado, Capital, Ciencias y Técnicas<sup>31</sup>), la entendió nuevamente neutra y manipulada por el desarrollo del capitalismo.

MARX hizo diferencias entre la máquina y la innovación. Por un lado la máquina la entendió como parte del aparato productivo, neutra, deslindándola de responsabilidades de los usos y efectos sociales: "Las contradicciones y antagonismos inherentes al empleo capitalista de las máquinas no existen (para la apologética económica), pues no surgen de la maquinaria misma sino de su empleo capitalista."<sup>32</sup>

Por otro identificó la innovación tecnológica, su expansión y ampliación, como factor de evolución: "[la tecnología<sup>33</sup>] constituye 'una tendencia immanente del capital a aumentar la fuerza productiva del trabajo para reducir más el precio de las mercancías y, con la reducción del precio de las mercancías, reducir el precio del propio trabajador."<sup>34</sup> Asociando este fenómeno con el factor de "desgaste moral"<sup>35</sup>. Resultado por demás de la sobre dimensión del "valor de cambio" por sobre el "valor de uso". Estas situaciones en su conjunto dieron pie para explicar el proceso de evolución tecnológico que le llevó a distinguir particularmente al capitalismo.

En lo anterior la tecnología quedó nuevamente externa al fenómeno económico exclusivo, siendo nuevamente "factor". Pero se adelantó al comprenderla en un marco de mayor complejidad. Además que comenzó a aparecer la diferencia entre invención y máquina como aparato de producción. Identificando e integrando la tecnología en varios aspectos a los fenómenos de la sociedad.

<sup>29</sup> Ver: CORONA TREVIÑO, LEONEL, Enfoques económicos de la tecnología. Problemas y perspectivas, en LARA ROSANO, FELIPE, *Tecnología. Conceptos, problemas y perspectivas*, Op. cit., pp. 63 a 78.

<sup>30</sup> *Ibidem*, p. 63.

<sup>31</sup> *Ibidem*, p. 68. Aún cuando el autor hace referencia al papel de la ciencia, el llamado concreto está referido al aspecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico, que corresponde a una etapa de la innovación tecnológica, la que revisaremos más adelante.

<sup>32</sup> Tomado de GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Op. cit. p. 172.

<sup>33</sup> La posición de tecnología a aquel proceso, es dada por EMILIO BATTISTI.

<sup>34</sup> Tomado de BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 139.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 139.

En este esquema la tecnología aparece con caracteres endógenos a la economía, por las distinciones entre máquina y innovación, el concepto de "factor" tuvo en él mayores ligas entre la técnica y la producción. Aclarando más finamente la relación. Al respecto EMILIO BATTISTI nos acerca, diciéndonos de modo muy simple: "... por producción entendemos el conjunto de circunstancias operativas, derivadas de un determinado sistema productivo, que se expresa a través de procesos de naturaleza reiterativa (o iterativa, o multiplicativa), según formas determinadas de ejecución constante, características del uso de medios siempre más mecanizados y automatizados."<sup>36</sup>

Y tal sistema, de orden industrial, tiende a determinar elementos que lo caracterizan:

- Los procedimientos productivos de base instrumental generan una estabilización de las iteraciones.
- La organización de los actos se normalizan y desde allí se plantean exigencias técnico-económicas

De allí que se generan dos caminos de iteraciones, aquella que tiene como inicio los "modelos ejemplares" y la que surge de "elementos estandarizados", todos ellos caben en la cultura como los "modelos normales"

Así en este marco explicativo, la tecnología se entiende como el medio que establece el traspaso dentro de las condiciones de la producción (fabricación), a la generación de los modelos normales para la fabricación. Paso que implica: estudio de los procedimientos, predisposiciones de los instrumentos y coordinación, y generación de las normas y manuales para su ejecución, además de la realización del producto dado

Bajo este esquema la tecnología aparece por un lado como instrumental "intelectual" del aparato productivo, mediadora sin responsabilidad alguna, y por otro como factor de la organización capitalista, pero en el sentido de que en su condición neutra, permite legitimar relaciones sociales. En ambos casos, no se termina por aclarar su rol de generador de nuevos complejos técnico desde sus elementos, y se diluye su posible explicación de orientadora de conductas sociales. Genera la ilusión que es un simple objeto del cual podemos disponer siempre a voluntad.

Una de las últimas teorías<sup>37</sup>, la teoría evolucionista del cambio tecnológico, toma a la tecnología como problema en sus comportamientos internos, es decir se pasa de la idea de tecnología como fenómeno externo a la economía a una visión endógena.

Aún cuando la teoría evolucionista se encuentra dando sus primeros pasos pues los conceptos de incertidumbre, aprendizaje y complejidad están todavía incipientes, se puede con ella ir explicando la tecnología por las variables económicas, sociales y políticas, produciendo una relación más natural con enfoques sistémicos y holísticos

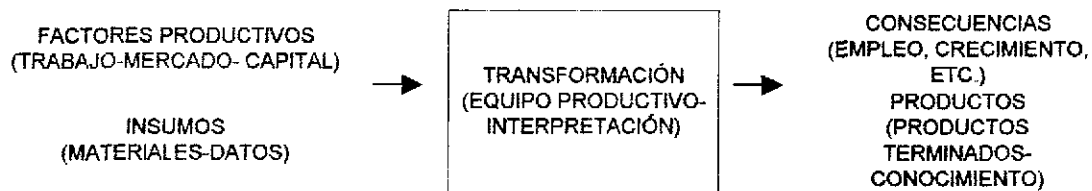
<sup>36</sup> *Ibidem.*, p. 131.

<sup>37</sup> La teoría evolucionista toma los conceptos introducidos por SCHUMPETER respecto de la innovación y de la empresa, como actividad emprendedora de cambio. LARA ROSANO, FELIPE, *Op. cit.*, p. 73.

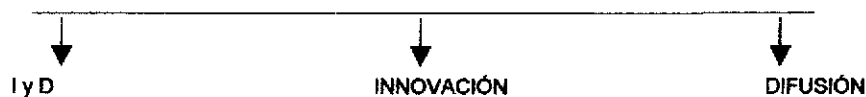
Por su parte ARTURO BONILLA SÁNCHEZ, indica que las teorías evolucionistas de la innovación corresponden a una ola de investigaciones teóricas en torno a la innovación tecnológica, iniciada en la década de los ochenta, impulsada por investigadores europeos occidentales para tratar de profundizar respecto a la amplia gama de causas que originan el cambio tecnológico. Su aplicación está en torno a las instituciones, basadas en ciencias administrativas y organizacionales. Ver: SÁNCHEZ BONILLA, ARTURO, *Op., cit.*, pp.6 a 11.

Uno de los cambios más importantes que ha traído este nuevo enfoque, es el paso de una visión estática a otra dinámica, identificando la última con tres estados generales: investigación y desarrollo, innovación, y difusión (Ver figura comparativa).

VISION ESTÁTICA DE LOS MODELOS ECONÓMICOS "CLÁSICOS", QUE ATIENDE A LA PRODUCCIÓN, Y ALLÍ A LA TÉCNICA COMO "FACTOR",



VISION DINÁMICA DE LA TECNOLOGÍA, CONSIDERADA EN LA TEORÍA EVOLUCIONISTA DEL CAMBIO TECNOLÓGICO:



Así, de la antigua mirada a la producción como un proceso de reiteración, en el cual el invento y la invención como novedad y transformación del ciclo -ya sea generando nuevas actividades de trabajo o reordenando la composición de las fuerzas productivas- no tenía lugar. Sería cubierto por la visión endógena.

Por otro lado la incapacidad de los modelos teóricos económicos, para referirse a la invención o innovación, no le han permitido evaluar correctamente aquello que por hoy aparece como la verdadera esencia de la generación de la riqueza desde el punto de vista económico, la condición reproductiva de la idea técnica.<sup>38</sup>

MARCOS GARCÍA DE LA HUERTA, estableciendo un paralelo con la vida orgánica la asimila al proceso de nutrición por la cual el ser vivo asegura su propia existencia, no necesariamente la de su especie, la que estaría en manos de lo que conlleva su capacidad reproductiva.<sup>39</sup>

La importancia de la invención e innovación, en las posiciones económicas, se ha acrecentado en estos tiempos, pues ahora se tiene claro que "... ni la invención ni el invento son Trabajo o Capital, pese a que suponen acumulación, esfuerzo e inversión"<sup>40</sup>, y ni la Tierra suponen ya factores de supremacía. Ahora la habilidad, la destreza y el conocimiento, que expresan el nivel técnico, se han convertido en el elemento clave para la riqueza.

<sup>38</sup> Este aspecto explican en cierta medida que la técnica haya mantenido aún en nuestro siglo la idea de medio para fin y por consiguiente neutra.

<sup>39</sup> El autor nos remite a la importancia del invento como rector de la vida social debido a las implicancias que tendría para entender la relación Técnica versus Sistema Social<sup>39</sup>. Desde esta perspectiva que la declarada relación técnica-ciencia fuente de nuestro progreso actual no participa efectivamente en todos los ámbitos del desarrollo humano, sobre todo de poder posesionarse efectivamente en la sociedad, por hoy pertenece a una élite. Y aún cuando se pudiera incorporar la condición "reproductiva" no transformaría esencialmente el destino que imprime, ya que en su integración efectiva no asegura su humanización sino por el contrario acentúa las condiciones que actualmente nos compromete, ya que participaría del orden técnico vinculado a los procesos político-económicos mundiales en boga. <sup>39</sup> Ver: Segunda Parte: Técnica y Sistema Productivo, GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Op. cit, pp. 91 a 137

<sup>40</sup> *Ibidem.*, p. 110.

“Con la conversión de la ciencia en fuerza productiva directa el sistema industrial en especial y el aparato productivo en general han pasado a depender del avance técnico y del conocimiento. Con lo cual al mismo tiempo la investigación y la transferencia, o sea, la innovación, han llegado a adquirir una significación política [y económica] fundamental.”<sup>41</sup> Y si bien la transformación técnica siempre ha establecido cambios en las hegemonías políticas y en los órdenes sociales, ahora ya descubiertas, las posibilidades del cambio técnico derivado de la tecnología se han vuelto uno de los factores más determinantes. A tal punto que la acumulación de tecnología es por hoy el elemento que identifica el poder

Pues además la técnica no sólo abarca el aspecto productivo, en especial la técnica moderna, sino que también “... desempeña al mismo tiempo un papel decisivo en la regulación y dirección de las conductas sociales, de modo que comparte esa función orientadora del comportamiento que se ha atribuido tradicionalmente a las llamadas ‘ideologías’.”<sup>42</sup>

### **Trabajo, invención e innovación**

La concepción de la producción como trabajo implicaba desconocer el sentido de la misma técnica, esto es su condición de traer a presencia aquello que antes no existía.

El Trabajo, como actividad en el esquema económico, correspondiente una suma de labores ya sea físicas o intelectuales que se ordenan en ciclos, o esquema predeterminados, y que en su reiteración generan la multiplicación de determinados bienes. Así se multiplican objetos, artefactos o máquinas (incluso para generar otras máquinas).

Sin embargo, ésta sólo asegura la acumulación, más no la transformación del conjunto. La transformación está dada al invento, a la invención. La invención es una modalidad de trabajo distinto, no es como el trabajo directo que genera mercancías y posee productividad inmediata, tampoco como el trabajo que incorpora el conocimiento y saber y que el ejecutante se mantiene como productor, ni como el trabajo administrativo que organiza, reúne y armoniza distintos esfuerzos en una empresa o fábrica.

La invención, da como resultado un invento, que aparece generalmente como un nuevo objeto, artefacto, o máquina. Ellos aún cuando tiene un destino de utilidad, no es en el uso directo ni en el artefacto específico donde radica lo útil del invento. La utilidad del invento se encuentra en el procedimiento o idea que está representada en ellos. Esta es la razón por la cual el invento puede ser también un sistema de cálculo, de control, de comunicación, etc., todos ellos llevan consigo el sentido de lo novedoso, que es la característica del invento.

“El invento recrea el trabajo al generar nuevas actividades, requiere nuevas destrezas y produce nuevos conocimientos.”<sup>43</sup> Así, el invento es re-creador, como la producción biológica, que crea un nuevo ser, distinto del anterior, y que permite permanencia en el tiempo.

Además la invención es un acto humano, que se desata desde sus capacidades, aumentándolas. Y se da como fenómeno social: “Los inventos no son tales mientras no se asocien al conjunto de actividades y no sea de algún modo recepcionadas por la sociedad.”<sup>44</sup>

---

<sup>41</sup> *Ibidem.*, p. 110.

<sup>42</sup> *Ibidem.*, p. 111.

<sup>43</sup> *Ibidem.*, p. 122.

<sup>44</sup> *Ibidem.*, p. 123.

Entonces si la invención representa esta importancia para la regeneración social, entonces salta la pregunta de por qué no fue considerada por la economía.

La invención y en ello la técnica en general, al igual que la naturaleza fue considerada como un "don", como dado y donado. En ello la naturaleza aparecía como estable, permanente e inagotable. Entonces "... la Economía no reconoció la Técnica como un factor productivo distinto del Trabajo y de la Naturaleza porque admitió como Trabajo sólo al trabajo productivo, no el reproductivo, ya que pensó a su vez la naturaleza como algo dado y permanente, un fondo gratuito que está allí para la apropiación y dominio del hombre."<sup>45</sup>

Sin embargo la fungibilidad de la naturaleza, dio cuenta de la importancia de la técnica en su función regeneradora, a medida que aumentaba el consumo<sup>46</sup>. De esta manera "... la invención junto con el conocimiento, consiste precisamente transferir continuamente poder humano a la naturaleza para que ésta se asocie creativamente con el trabajo. Cuando éste no despierta nuevas virtualidades en aquella, a la larga la agota y se agota a sí mismo, pues los circuitos de la riqueza requieren también ser recreados junto con el poder natural."<sup>47</sup>

Por ejemplo, el invento de WATT, como artefacto quedó rápidamente superado, sin embargo del principio de conversión termo-dinámico, resuelto en el objeto, derivó a toda una línea de nuevas máquinas. Que en su conjunto transformaron la relación con la naturaleza y a la sociedad en su conjunto, de manera insospechada

El invento visto así no sólo cumple la función de regenerar el aparato productivo, creando incluso modificación en las conductas por los cambios de jerarquía y órdenes sociales de producción, sino también, como nos dice MARCOS GARCÍA DE LA HUERTA: "Esta es la función regeneradora del invento en el sistema social y equivalente a la reproducción en el orden biológico."<sup>48</sup>

Ciertamente que estas dimensiones de cambio no han sido posibles de valorar, ya sea por razones metodológicas debido a su imposibilidad de cuantificarse, pues de su acción puede llegar a generar productividades infinitas, representando el aspecto inmaterial, o cualitativo de la riqueza, o por razones de orden ideológicas. "... la Economía clásica no pensó en incluir los beneficios reproductivos de la invención dentro del 'Trabajo' o de la 'Tierra'. La labor del científico, no podía quedar sujeta a la misma normativa que rige el mercado laboral. Obedece desde luego a un propósito distinto a la utilidad o el bienestar, aún cuando su beneficio social e incluso su productividad puedan virtualmente infinitas."<sup>49</sup>

Así la invención se puede situar en dos facetas, aquella que contiene el valor de la regeneración o recreación del sistema productivo, y aquella que aparece en la discreción del objeto, respondiendo a la utilidad y costo productivo particular. Ambas no se desligan, pero durante este último siglo se ha tendido a separar y se ha cercado el segundo enfoque con fines operativos.

La tecnología se distingue y especifica por un proceso denominado Innovación Tecnológica. La cual se inició en el último tercio del siglo XIX, en Prusia (hoy Alemania), bajo el gobierno de BISMARCK, a partir de una política de Estado<sup>50</sup>, que creó aranceles para la protección de la naciente industria e implementó la

<sup>45</sup> *Ibidem*, p. 125.

<sup>46</sup> "Los antiguos percibían el mundo eternamente existente, en tanto que nosotros lo percibían como creado y existente dentro de unos límites temporales, es decir, como un mundo determinado hacia una nota y un propósito específicos." GIEDION, SIEGFRIED, *La mecanización toma el mando*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1978, p. 45.

<sup>47</sup> GARCÍA DE LA HUERTA, Marcos, *Op. cit.*, p. 125.

<sup>48</sup> *Ibidem.*, p. 126.

<sup>49</sup> *Ibidem.*, p. 126.

trilogía: educación- laboratorios- fábricas. Y dio como resultado la superación de Alemania sobre Inglaterra, esta última habría desarrollado la industria desde una perspectiva mercantilista.

Los resultados más notables aparecen en la industria química, y en la mejora del sistema de máquinas aportados por la Revolución Industrial acaecida en Inglaterra en las últimas décadas del siglo XVIII. Pero a partir de la Segunda Guerra Mundial es cuando se produce el despegue acelerado. Primero por el avance tecnológico producido durante el conflicto, y la continuidad posterior dada por Estados Unidos de Norteamérica, segundo por el esfuerzo emprendido por las naciones desbastadas durante el conflicto, principalmente en Europa y Japón, para superar la situación en que quedaron, y por último el estado de tensión de la Guerra Fría que provocó una estimulación para una constante en el ámbito militar. No es extraño para nadie que actualmente, las innovaciones se concentran en los países denominados desarrollados, los cuales mientras "reproducen" a partir de ellas, los demás países se atienen a producir y consumir con sus excedentes, el resultado de aquella labor reproductiva.

A fin de nuestros objetivos, cabe indicar la dualidad de la invención, como se ve en el recuadro.

INVENCION	ACCIÓN VISTO EL: OBJETO, ARTEFACTO, MÁQUINA O PROCEDIMIENTO.	REFERENCIA CONCRETA DE LA SOCIEDAD A ACTIVIDADES INMEDIATAS Y MEDIATAS, DE ORDEN: PRODUCTIVA, DE CONSUMO, Y DE ELIMINACIÓN DE DESECHOS.
	ACCIÓN VISTO EL CONJUNTO TÉCNICO.	REFERENCIA INDIMENSIONABLE AL COMPLEJO SOCIAL, TENDIENTE A ORIENTAR EL COMPLEJO SOCIAL EN SU CONJUNTO.

Así la técnica adquiere una condición "recreativa del aparato productivo" pero también requiere de la "recreación ideal de sus posibilidades", fenómeno que se abordará más adelante.

### La innovación tecnológica

De un modo simple, y dentro de la idea de producción del "útil", podemos señalar que la tecnología tiene como objetivo el generar servicios y productos. Y este proceso se lleva a cabo a través de acciones que implican un saber hacer. Este saber hacer, es a su vez un conjunto de conocimientos con propósitos distintos y etapas diferenciadas, que tienden al objetivo señalado al inicio.

FELIPE LARA ROSANO<sup>51</sup>, distingue tres tipos de tecnologías que comprenden el conjunto mayor, en su condición innovadora, llegando a abarcar la productiva como fabricación<sup>52</sup>.

- **TECNOLOGÍAS CENTRALES.** Que son las tecnologías bases, las cuales se desarrollan en torno de un fenómeno específico de tipo físico, químico o biológico.
- **TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS:** Que se encargan de la resolución de las tecnologías centrales a problemas específicos. Como ejemplo pensemos cuantos usos específicos existen del láser, siendo el primer resultado de las tecnologías específicas, y la segunda de la denominada central.

<sup>51</sup> LARA ROSANO, FELIPE, Actores y procesos de la innovación tecnológica, Op. cit., pp. 5 a 21.

<sup>52</sup> Esta definición contiene una doble acepción: cada una por separado responde a la idea de innovación tecnológica, y el conjunto de ellas también.

- **TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN EN MASAS:** Es la que interviene para la fabricación del nuevo producto de las tecnologías anteriores.

ARTURO BONILLA SÁNCHEZ, en el intento de desarrollar una definición breve de innovación tecnológica nos dice: "son todas aquellas actividades que realizan los humanos con el propósito de mejorar la calidad de la producción, de su consumo y eliminación"<sup>53</sup>. Y puede originarse en el proceso de producción, o en el consumo de lo producido.

Pero la innovación tecnológica no es la generación de tal o cual cambio, sino como se dijo, implica la incorporación y adopción a la sociedad. LARA define "como innovación tecnológica a la adopción por parte de una sociedad dada de un nuevo producto o proceso, generado y desarrollado en su seno, que le permite mejorar la solución de uno o más problemas."<sup>54</sup>

Ahora bien, la innovación tecnológica, por hoy comprende cuatro etapas: investigación, desarrollo tecnológico, aplicación y adopción, y finalmente perfeccionamiento:

- **INVESTIGACIÓN:** La primera etapa dedicada a la investigación, se asocia con la ciencia, pero no es la actividad científica que busca la verdad, sino aquella que genera conocimiento "objetivo, sistematizado y válido universalmente, en el marco de un paradigma"<sup>55</sup>, orientado a su aplicación, técnica en estado teórico. Como actividad científica orientada a una aplicación, es la que más se realiza, y cuenta con disponibilidad de financiamiento, en vista de los beneficios posibles de ella. Por ser la que más se realiza con apoyo oficial tiende a generar la ilusión que es la ciencia, en sí. Como parte del proceso se divide en dos etapas: Investigación básica e investigación aplicada.
  - **INVESTIGACIÓN BÁSICA:** su objeto es la naturaleza y la sociedad.
  - **INVESTIGACIÓN APLICADA:** busca soluciones originales a problemas.
- **DESARROLLO TECNOLÓGICO:** Corresponde a la etapa de invención y desarrollo de un prototipo posible de ser fabricado industrialmente. Entran en juego la tecnología central y la tecnología específica.
  - **INVENCION:** En este esquema la invención adquiere la noción de respuesta "original" a un problema. Se orienta a la generación de la denominada tecnología central.
  - **DESARROLLO DE PROTOTIPO INDUSTRIAL:** Supone la definición de una unidad como objeto terminado posible de ser fabricado industrialmente. Contiene también la elaboración de la planta piloto para su reproducción en serie. Se orienta a la generación de tecnología específica.
- **APLICACIÓN Y ADOPCIÓN:** Es la etapa en que el producto ingresa a la dinámica cotidiana del complejo social. Contiene dos etapas: mejora de los procesos de manufactura y creación de mercados para el producto.
  - **MEJORA DE PROCESOS DE MANUFACTURAS:** supone el cambio de los mecanismos de fabricación, en vista de los nuevos productos y los costos de su generación en los nuevos sistemas industriales.
  - **CREACIÓN DE MERCADOS:** Corresponde a la introducción efectiva del producto a la sociedad. Contiene actividades como mercadotecnia y publicidad, para permitir su comercialización y consumo voluntario.
- **PERFECCIONAMIENTO DEL PRODUCTO:** Es la etapa que termina por mantener y ampliar la permanencia del producto en la sociedad. Busca fundamentalmente adaptar y mejorar el producto a las expectativas del usuario.

<sup>53</sup> SÁNCHEZ BONILLA, Arturo, Op. cit., p. 6

<sup>54</sup> LARA ROSANO, FELIPE, Actores y procesos de la innovación tecnológicas Op. cit., p. 17.

<sup>55</sup> *Ibidem*, p. 16.

FASES	INVESTIGACIÓN		DESARROLLO TECNOLÓGICO		APLICACIÓN Y ADOPCIÓN		PERFECCIONAMIENTO
ETAPAS	BÁSICA	APLICADA	INVENCIÓN	DESARROLLO PROTOTIPO INDUSTRIAL	MEJORA DE PROCESOS DE MANUFACTURA	CREACIÓN DE MERCADOS	AMPLIACIÓN DE MERCADOS
EVALUACIÓN	Pares, por publicaciones	Ciente, pares	Patentes	Patentes, oportunidades	Ahorro costos de producción.	Ventas	Participación en el mercado
UBICACIÓN	Universidades	Centros de investigación y aplicación	Centros de desarrollo de tecnología	Laboratorios empresariales	Departamentos de ingeniería.	Departamentos de mercadotecnia.	Departamentos de ingeniería.
OBJETIVOS	CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA Y LA SOCIEDAD	SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA	DESARROLLO DE TECNOLOGÍA CENTRAL	DESARROLLO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA	DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN	COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO	MEJORAS Y VARIACIÓN

Extracto de cuadro: Fases y procesos de la innovación tecnológica<sup>56</sup>.

Las dos primeras etapas, referidas comúnmente en la bibliografía como IDT<sup>57</sup> -Investigación y Desarrollo Tecnológico- se identifican equívocamente con la innovación y se asocia erróneamente a la idea de tecnología de vanguardia, por la novedad que ella implica.

En este esquema es posible entender la función, señalada de antemano, que tiene la actividad de orden científico en la tecnología, en cuanto ella tiene como función la sistematización del conocimiento objetivo y de los procedimientos para adquirirlos, esto es, la operación del conocimiento sobre lo real para conducirlos a un fin.

Cabe notar que la relación IDT dentro del esquema innovación tecnológica de orden productivo, tiene no más de 20 años, por lo cual identificar todo el "fenómeno técnico" con este nuevo modelo de entendimiento respecto de la tecnología, sería un error tan grande como la interpretación maquinista, que suponía primero la gestión de la razón y luego la práctica del instrumento, y con ello reducir la historia de la técnica al nacimiento de la Revolución Industrial o suponer la condición humana por el rubricón cerebral. Sin embargo es posible de utilizar en sus aspectos generales como modelo de lectura de un proceso considerado eminentemente tecnológico.

La ambigüedad que pudiera existir al leer los tipos de tecnologías (central, específica y de producción de masas), incorporados a un sistema que puede suponerse al inverso, integrantes de ella, es porque depende de la mirada que se tenga: de los niveles de aplicación; ó del proceso de generación de conocimiento solucionado.

De este esquema es posible derivar la complejidad de roles profesionales tecno-científicos y profesionales técnicos que requiere la actividad tecnológica. De allí que señalar a una persona como tecnólogo, es asimilarlo al antiguo *artifici*, hecho que dista de la realidad tecnológica. Pues la actividad tecnológica no podría funcionar con "un tecnólogo", sino que requiere de un conjunto de ellos distribuido

<sup>56</sup> Cuadro: figura 2. Fases y procesos de la innovación tecnológica. Extraído de *Ibidem.*, p. 17.

<sup>57</sup> Existen dos tipos de IDT:

La INCREMENTAL "que se orienta a obtener resultados que mejoran la competitividad de un proceso o un producto ya comercial y su tiempo es usualmente el corto plazo."

La RADICAL que "implica un cambio total con lo ya establecido y los resultados generan procesos novedosos o nuevos productos que tiene que abrir un nuevo mercado, su horizonte en el tiempo es usualmente el mediano y largo plazo." MULÁS, PABLO, en: LARA ROSANO, FELIPE Op. cit., p. 54.



en tareas hasta divergentes, capaz de completar el ciclo de la tecnología, visualizado en el esquema de innovación.

## TÉCNICA, TECNOLOGÍA E IDEA

Establecer relaciones entre la técnica y las ideas pareciera no tener tantos problemas. ARNOLD PACEY, en el texto citado, desarrolla la propuesta que el progreso técnico, no se produce bajo una sola acción (económica, poder social, etc.), sino por avances laterales, entre ellas la de las ideas. Así en su tesis las ideas hacen de motor para el avance técnico, ideas que tiene diversos orígenes<sup>58</sup>

Por otro lado, para muchos el desarrollo tecnológico en estos tiempos supone el fin de las ideologías, pero lo que realmente se produce es una conversión, en la cual la tecnología comienza a conformar un marco ideológico propio que tiende a reemplazar a las demás. Esta hipótesis ha cobrado valor en vista del significado que tiene por hoy el desarrollo tecnológico, en el marco del control social, y de las políticas de dominación.<sup>59</sup> En este segundo caso la idea estaría siendo generada en el discurso político-ideológico a propósito de las posibilidades ofrecidas por el despliegue tecnológico-material.

La idea en estos dos casos: como generadora del avance técnico y aquella que surge en vista de su accionar, son externas, por lo cual puede ser considerada sucedánea, al estar fundada en aspectos extra técnicos. Pero es posible pensar también que existe un ámbito en el cual la idea es parte directa de su accionar, es decir comprende una extensión de la acción técnica y conlleva leyes de la propia técnica.

En este enfoque podemos encontrar dos caminos de la idea:

- La que se produce como extensión de la actividad técnica, resultado de su accionar y presencia material, post-acto técnico.
- Y aquella que tiende a conformar el marco de estímulo y recepción de su progreso, pre-acto técnico. Esta segunda más difícil de demostrar.

La formulación pre-acto técnico supondría que cada conjunto de transformaciones materiales, como novedad, sería antecedida por un marco eidético que así como habría dado lugar a su existencia material, reforzaría su reproducción. Es decir, la técnica daría también cabida a la invención en el ámbito socio-cultural a partir de un marco eidético, simbólico o ideológico, y con ello abriría un rango de opciones para orientar las direcciones de su avance.

Cabe hacer la salvedad que esto no implica avalar la tesis de la autonomía de la tecnología, sino señalar en principio que las leyes de su avance están más allá que la visión mecánica de eficiencia y rendimiento.

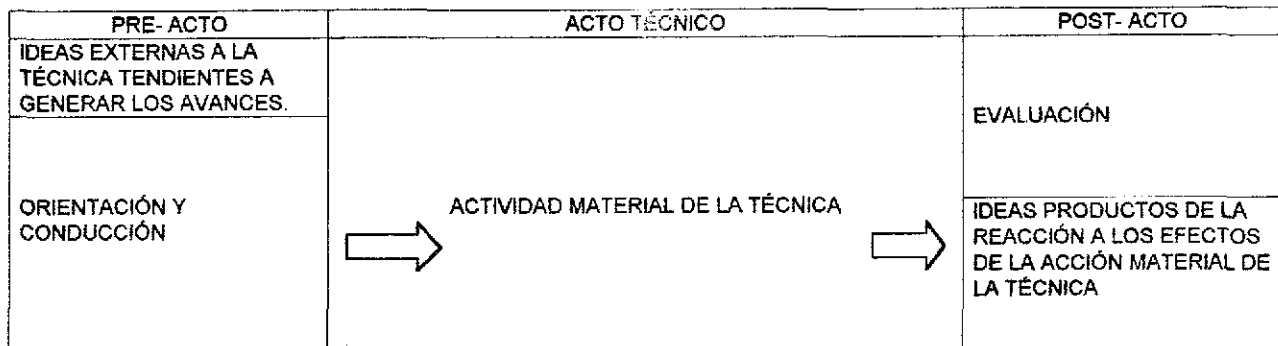
Esta última vertiente está aún por abordarse, los caminos son áridos pues se ingresa en el mundo del significado, por hoy encuentra ciertas luces en áreas de las humanidades como filosofía, antropología y sociología, que por lo general, tienden a adscribirse a visiones "mecanicistas" de la técnica y tecnología.

El sustento para abordar esta postura recae en el planteamiento de que la técnica es una actividad que contiene su propia modalidad de conocimiento, y que por no ser reducible a teoría, se manifiesta y

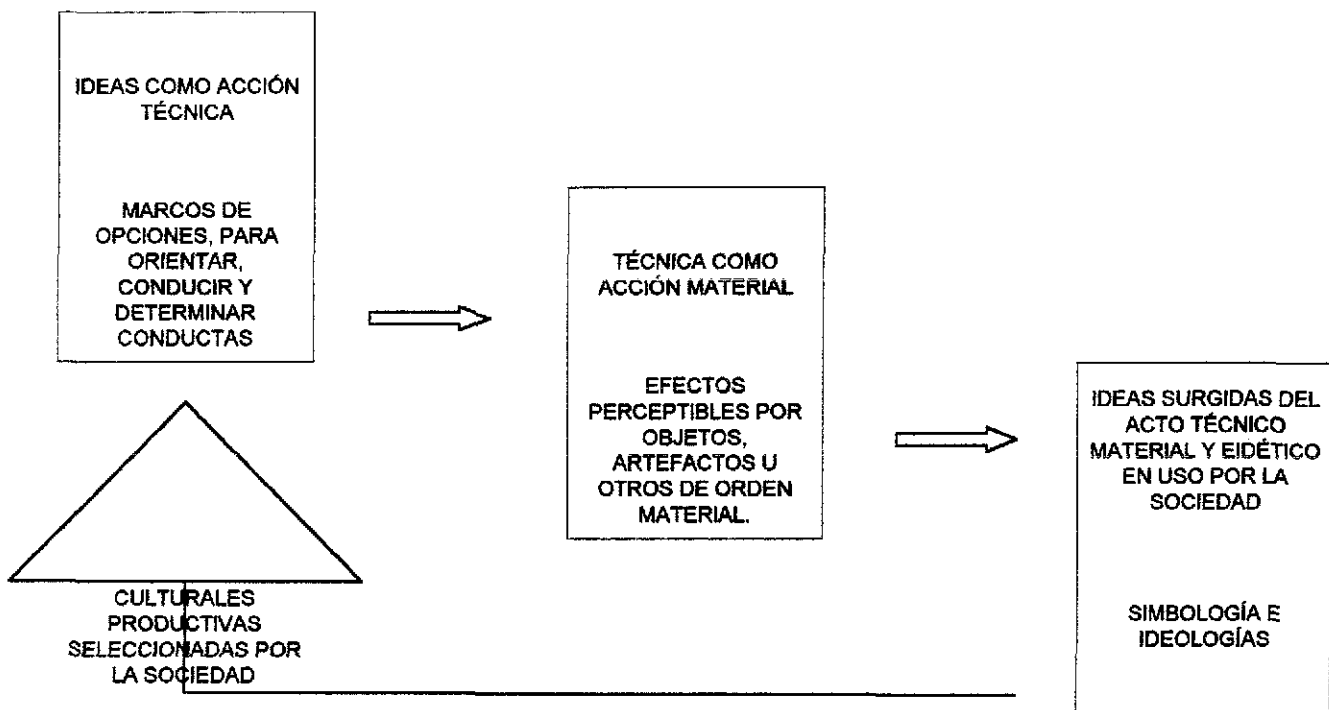
<sup>58</sup> "MUMFORD la entiende [la técnica] más bien fundada en la imaginación de los agentes inventivos o sujetos progresivos, a través de los cuales se expresarían deseos y anhelos de otro orden" (p. 80) Sin embargo el exponer el nacimiento a la sola imaginación, implica por un lado aceptar la omnipotencia de las ideas y por otros suponer que el hombre en su origen vivió en un estado de neurosis y ensoñación, para llegar a la formación de la cultura. GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Op. cit.

<sup>59</sup> Ver: *Ibidem*, Cap. XVI: Legitimación y dominación, pp. 154 a 157.

comporta de modos aún desconocidos. Vista así se transforma en un muelle del cual se puede permitir ampliar el concepto de técnica, sacarlo de su condición instrumental, e ingresar a construir modelos explicativos que vayan mostrando posibles ligas entre áreas hasta ahora vistas como irreconciliables.



Este esquema muestra los caminos más aceptados de la acción de la idea en referencia a la actividad técnica. Aún cuando la opción pre-acto técnico resulta más difícil de abordar, ya no es tan impensable.



Este esquema supone la idea como acción técnica, determinante del acto técnico, en cuanto genera un marco de opciones, que tiende a dar lugar a la técnica como acción material misma, y de ella se vuelven a generar ideas externas que a su vez se convierten en ideas de acción técnica. Esta posibilidad es aún más difícil de desarrollar, pues supone un marco ampliado de la técnica e incluso de la tecnología misma. Situación que revisaremos a continuación.

### La condición ideogénica de la técnica y tecnología

Indicar que la técnica genera ideas, mitos, esperanza y temores no es nada nuevo, lo podemos ver con los griegos a través del fuego de Prometeo, y en la actualidad cercana con la esperanza de mejora de nuestra vida gracias al progreso.

En la época de la tecnología, en la mayoría de los casos, las ideas que se producen son una suerte de nueva extensión de las propias capacidades de la técnica, hecho que delimita en gran medida la introducción o rechazo de la aplicación misma. Por ejemplo, las posibilidades de la clonación y del desarrollo del genoma humano, provoca así como defensas, fuertes reacciones en contra de su uso. Y en el caso de los programas espaciales el público lo acepta, no solo por lo que en sí significa en la historia de la humanidad, sino por lo que conlleva en los aportes que de allí se supone puede generar para campos de actividades vinculadas a la vida cotidiana. Así el conjunto de actividades que pululan en torno a ellas son las que le dan actualidad constante, permiten la vigencia de la novedad, y por ende la atención, captación y recreación de los proyectos tecnológicos.

Así como este hecho, muchos otros demuestran que la acción de la técnica va más allá que las transformaciones materiales inmediatas. Es más, muchas de las acciones técnicas se inician en lo "no material", es decir, antes que ocurra el hecho técnico concreto.<sup>60</sup>

Desde este punto de vista, aún cuando mucha de la actividad técnica surja como sollicitación de la sociedad sustentada en la desinformación e incluso como reacción a la manipulación de la información, tal imaginario adquiere tal potencia de cambio que se transforma en un poderoso mecanismo de control. Disolviendo en este hecho la supuesta autonomía de la tecnología.

Ahora bien, si nos referimos a los objetos, instrumentos u artefactos discretos, y pensamos en la generación de ideas que ellos tienen, veremos que es prácticamente nulo. Quedando básicamente en el significado que pueda tener en cuanto a su función. Todo otro destino vendrá como una acción de control del usuario sobre el objeto. Esto tiende a corroborar la concepción instrumentalista mecanicista, mediatista que señala neutralidad del instrumento.

Sin embargo tal posición se desvirtúa a la hora de referirnos a sistemas técnicos mayores. GARCÍA DE LA HUERTA nos dice: "Los complejos técnicos no muestran tal univocidad e independencia respecto de su destinación social; muestran frecuentemente un sentido inherente que prefigura sus contenidos y sus significados más allá de la intencionalidad de la voluntad consciente. En este sentido no son neutras."<sup>61</sup>

Esta condición no neutra y la prefiguración subyacente queda reflejada en los ejemplos que entrega MARSHALL MAC LUHAN: "la tecnología de la imprenta creó el público, la tecnología eléctrica creó la masa"<sup>62</sup>. Del mismo modo la aparición del dinero como sustituto del acto de trueque, transformó cualitativamente las operaciones del intercambio, su acción llegó más allá de ser un "medio de cambio", provocó una profunda alteración en los modos de pensar y en las formas sociales.

Si pensamos en la técnica como medio, en este contexto, llegamos a ver que el complejo técnico así como modifica materialmente, modifica también las relaciones con la naturaleza y con los hombres, Y finalmente modifica las organizaciones sociales. "Por otra parte, también hay una acción refleja inherente a cualquier organización, sea de elementos inertes o animados, y por lo mismo que ésta es previa e independiente de los mensajes expresos, puede hacerse extensiva a objetos, artefactos que no emite mensaje alguno, incluso aparatos burocráticos y administrativos."<sup>63</sup>

<sup>60</sup> Ver Apéndice: La técnica como espectáculo.

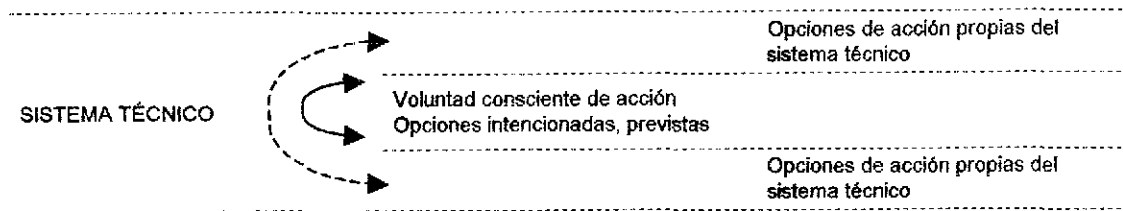
<sup>61</sup> GARCÍA DE LA HUERTA, Marcos, Op. cit., p. 142.

<sup>62</sup> MAC LUHAN, MARSHALL, *The medium is the message*, New York, Toronto, 1967, p. 26. Tomado de: *Ibidem.*, p. 143.

<sup>63</sup> *Ibidem.*, p. 143.

Así, en el caso de la educación, el aparato organizativo tiende a producir un acondicionamiento: por un lado la enseñanza impartida provee de contenidos eidéticos y culturales, y por otra existe un mensaje que irradia la operación y mecanismos del aparato educacional, "... lo que hace de la fisonomía social de una institución –sus métodos, reglamentos, estilos, hábitos y atmósfera de trabajo- trasunta ideas, 'valores' y conductas que pueden asimilarse al influjo que ejerce la 'ideología' en el sentido corriente del término, pues condiciona el cuerpo, la acción y el pensamiento."<sup>64</sup>

De este modo todo sistema técnico define opciones que no entran del todo en la esfera de lo que quiere una voluntad responsable, y conciente, opciones propias del sistema técnico. Es decir que la pretendida relación medio neutro- fin voluntario se desvirtúa



En este caso las opciones no estarían necesariamente vinculadas al efecto, como resultado. Para lo determinado consciente el resultado del proyecto, es lo que se espera. Pero la técnica construye un abanico de ob-yectos (como lo lanzado hacia atrás).

De otro modo, en la técnica como complejo técnico o sistema técnico aparecería manifestaciones de la existencia de un modo propio de "pensar". Lineamientos rectores que orientarían su accionar.

"La misma palabra 'tecnología' se puede entender etimológicamente como el *logos* o razón de la técnica, lo que la aproximaría a su sentido original. Precisamente ARISTÓTELES atribuía un *logos* a la *téchne*, ya que consideraba a ésta como un modo de pensar específico de la actividad e inherente a la experiencia. De un modo muy general se puede entender esto como la referencia esencial de las técnicas al universo simbólico o del significado, sea que se entienda la técnica como sistema organizativo de mensaje, en el sentido de MAC LUHAN, o del sistema de objetos-signos de consumo a la manera de BEAUDRILLARD, o como sistema espacial-arquitectónico con FOUCAULT, o incluso como sistema urbanístico (LEFÉBVRE entre otros)."<sup>65</sup>

TECNO	LOGÍA	REFERENCIA ESENCIAL DE LAS TÉCNICAS AL UNIVERSO SIMBÓLICO O DEL SIGNIFICADO	⇒ SISTEMA ORGANIZATIVO DE LOS MENSAJES	MARSHALL MAC LUHAN
			⇒ SISTEMA DE OBJETOS-SIGNOS DE CONSUMO	J. BEAUDRILLARD
			⇒ SISTEMA ESPACIAL-ARQUITECTÓNICO	MICHEL FOUCAULT
			⇒ SISTEMA URBANÍSTICO	HENRY LEFÉBVRE (ENTRE OTROS)
			⇒ OTROS	

Aproximaciones mediante sistemas simbólicos o de significado a referenciar el universo eidético, simbólico o ideológico existente en la técnica, (tecnología).

<sup>64</sup> *Ibidem.*, p. 144.

<sup>65</sup> *Ibidem.*, p. 145.

En este sentido, aventuramos que el logos de la tecnología como discurso reunidor (dicho ya: lejano a la ciencia), estaría también en igual sentido de la técnica, en el interior de la modalidad tecnológica misma, y que se manifestaría a través de las referencias al mundo de la idea en general, es decir existiría una componente eidética propia de la técnica y por ende, también existente en la tecnología.

Esta capacidad de operación eidética de la técnica en cuanto conjunto, puede llegar a adquirir un rol ideológico, de acuerdo a las condiciones externas que la manipulen. Así por ejemplo el no participar de determinado modelo tecnológico significa alienarse del círculo que lo promueve y valida políticamente. Por lo demás la no-adhesión implica alejarse de las prácticas sociales en boga, e incluso en muchos casos ser soberbiamente enjuiciado por tal actitud.

### **Bi univocidad entre la idea y el instrumento**

Entonces ya podemos indicar de modo breve que la técnica como conjunto:

- Genera ideas (expectativas y aspiraciones, esperanzas, miedos, etc.);
- Contiene ideas, ocultas en las posibilidades que están más allá de las previstas, de las directas;
- Y además transmite ideas, es decir se puede comportar como un conjunto de signos, es decir, se le asocia en cierta medida conciente determinados significados.

La idea de modo general, ha sido utilizada en la filosofía y en el lenguaje común en reemplazo de representación o de concepto, es decir corresponde en principio a una "imagen" mental definida que permite concebir, entender, y comprender la realidad. Así no es el concepto propiamente tal ni la representación, sino la unidad posible entre la realidad y el concepto o representación.

Como ya se ha dicho, con las ideas se conforma el mundo de los significados. Por lo que dentro del conocimiento la idea tiene como función ser la portadora de los contenidos. Entonces pensarla en un rol técnico implica entenderla independiente del valor de tales contenidos.

En este caso la idea, puede estar en la práctica por sobre su veracidad, es decir cumplir un rol distinto al de su contenido. Este hecho no es extraño, existen muchas ideas que llegan a imponerse sin ser cuestionadas, e incluso a diario vemos ideas que al ser distorsionadas adquieren mayor efectividad en su difusión y también en su capacidad de movilizar.

GARCÍA DE LA HUERTA, explica este hecho desde la psicología: "... las conductas pueden asociarse al imaginario a través de las creencias y al pensamiento reflexivo como asimismo estar orientadas a satisfacer necesidades fundamentales, no siempre básicas; también de imagen, prestigio, etc."<sup>66</sup>

Es posible ver esta situación utilizada en gran medida en la publicidad como tecnificadora de la verdad, creando imagen; y en el discurso político en que el contenido tiene como objetivo la persuasión.

De esta manera podemos distinguir que las ideas por un lado son en su función de conocimiento, e incluso de verdad, y por otro lado en la práctica social hacen. Lo mismo para la técnica que además de su eficacia práctica, contiene paralelamente funciones significantes, lo que antes llamábamos referentes, que podrían ser básicamente ideológicos, eidéticos o simbólicos

En la técnica esta referencia no es ideológica, sino "... se trata más bien de una referencia previa esencial de los objetos y del sistema técnico al universo del significado. Esta referencia tiende a quedar oculta o de dejarse a la espalda porque lo más aparente es la referencia técnica al sistema productivo, incluso las

condiciones para la reproducción del sistema de objetos tiende a desaparecer tras la apariencia del objeto mercantil, que queda de este modo amputado de su relación viva con el sistema social.<sup>67</sup> Ciertamente que la técnica como conjunto actúa en el ideario social, pero el instrumento aún cuando es independiente de su destinación aloja aspectos cualitativos del sistema que lo conforma y por ello del proceso social en el cual surge y se utiliza, ya que en su uso media (recíprocamente como el simbolismo en la comunicación). Por esto es ya común pensar en el sistema de objetos como un sistema de signos, a través del cual es posible "leer" las prácticas sociales que le subyacen.<sup>68</sup>

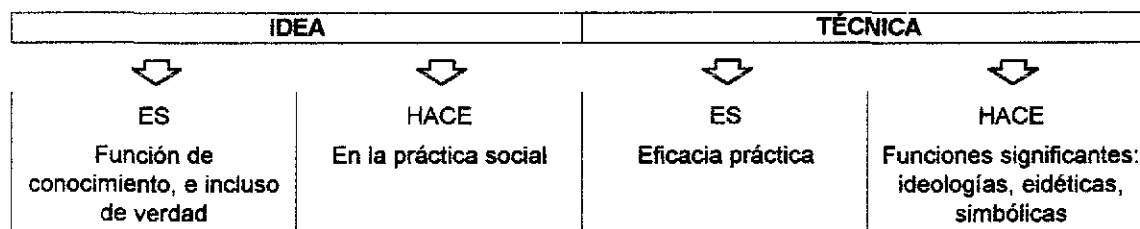
Por ejemplo esta situación es la utilizada por los arqueólogos, quienes confieren a los objetos un doble estado, por un lado es herramienta productiva, y por otra es una componente simbólica del universo social

Como referencia queda generalmente oculta, pues la vinculación que se establece con la técnica es la productiva. Sin embargo, de ella depende en gran medida el sistema productivo pues la legitimación de todo avance técnico se sostiene en la constitución de un esquema eidético de aceptación que se manifiesta por ejemplo en la cultura.

"Un instrumento simple ya puede revelar al menos el doble *status* de los objetos técnicos: a la vez herramienta productiva y componente simbólico del universo social. El uso consumista de la novedad representa desde cierto ángulo también necesidades de un sistema productivo altamente tecnificado: de otro modo la máquina de a producción masiva se 'atascaría'."

Pero tal como se veía antes, no sólo es el objeto sino también la idea la que tiene, en cuanto "instrumento técnico", la posibilidad de constituir desde su acción su propio referente simbólico, el cual se constituye como un marco de opciones de acción y recepción..

Así, en el proceso de adopción técnica, la idea cumple un doble rol, por un lado abriendo un abanico de posibilidades y por otro se va reproduciendo desde la acción técnica sensible para alentar más efectivamente el curso de aquel mismo.



Esquema simplificado de la simetría entre técnica e idea

Por ejemplo en el caso de las sociedades actuales y a nivel de mercancía, el "... uso consumista de la novedad representa desde cierto ángulo también necesidades de un sistema productivo altamente tecnificado, de otro modo la maquinaria de la producción masiva pronto se 'atascaría'.<sup>69</sup>

<sup>66</sup> *Ibidem.*, p. 146.

<sup>67</sup> *Ibidem.*, p. 147.

<sup>68</sup> "... los objetos para ser inteligibles necesitan ser referidos a una totalidad, al sistema que leas *comprende*. De hecho el objeto como tal es efímero, es reemplazado y pierde rápidamente su valor. Está confeccionado además para eso: para volverse inservible, anticuado y devaluarse." *Ibidem.*, p. 158.

<sup>69</sup> *Ibidem.*, p. 147

En este sentido existe un grado de autonomía en la acción, delimitado por la capacidad de la sociedad de conformar un marco preciso de apropiación. Del conjunto de ideas sobre el cual cabe posteriormente la acción. Podemos indicar entonces que la innovación no se conforma sólo por el conocimiento de una necesidad existente sino que ella se va amalgamando en un ciclo de retroalimentación constante en el campo de la idea como técnica y la técnica como símbolo

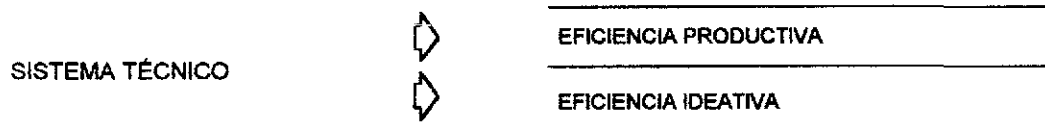
### Breves notas respecto de la ideología y la tecnología

GARCÍA DE LA HUERTA señala: "La máquina muestra el componente tecnológico del proceso productivo y a la vez contiene en sordina la dinámica reproductiva del mismo que la asocia al proceso social y al imaginario colectivo."<sup>70</sup>

Por propia definición, la posibilidad de desarrollo de la tecnología de hoy en día, no está acentuada en la mejora de efectividad y rendimiento en términos materiales, sino en la capacidad que tenga de reproducir marcos ideológicos, eidéticos o simbólicos que impulsen su ininterrumpida innovación.

Así por ejemplo, la globalización opera fundamentalmente en el marco de equivalencia financiera, comercial y de información. Y sin embargo en muchas otras áreas de actividad aumenta la brecha geográfica entre las avanzadas y retrasadas, pero la ilusión general de equilibrio dada por estas acciones va permitiendo y alentando el desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías, de las cuales desconocemos en gran medida cual será el futuro.

El sistema técnico se revela con una doble eficacia: productiva, e ideática (que lleva a la aceptación de sus logros y aberraciones). En su estado ideológico, asociado a la política "... la productividad y el rendimiento se convierte en cada vez más irresistiblemente en norma suprema."<sup>71</sup>



La técnica o tecnología tiene, en el conjunto una doble eficiencia: productiva e ideática.

La ideología entendida como los modos expresos del pensamiento, incluyendo valores, preferencias; puede entenderse en acción pues al informar conductas, formando parte del imaginario social y del sistema cultural, tienden inevitablemente a integrar, reforzar, favorecer o promover en determinado marco social.

La conformación ideológica de la técnica se puede entender al hacer efectiva su acción práctica, opera en la transformación de las modalidades del trabajo y desde lo gratificante del producto. Así no solo en las modificaciones del sistema de trabajo, sino también en la mercancía, pues así como permite el intercambio de trabajo, también el intercambio de ideología. FREUD denomina introyección cuando "toda forma de práctica tiende (...) a generar estructuras mentales", ya que "... no hay, no puede haber, una fuerza o poder externo que indefinidamente se mantenga en el 'fuera' sin ser de algún modo internalizado (...) Cuando 'se introyecta' entonces el poder material de la técnica se configura un nuevo poder espiritual o ideológico.

<sup>70</sup> *Ibidem.*, p. 147, 148.

<sup>71</sup> *Ibidem.*, p. 150







## RESUMEN

### 1.1. Advenimiento de la técnica

*El camino optado, ha implicado cierta tortuosidad, sin embargo creemos que al final hemos situado la técnica respecto de una serie de términos que están en su entorno directo. Por otro lado se ha alejado en cierta medida a la técnica de la mera visión instrumental. Y junto con ello ha aparecido un grupo de palabras que no son lejanas al hablar común de la arquitectura. Situación que destaca el renombrar de la técnica en la propia palabra arquitectura.*

*El siguiente cuadro contiene una propuesta de ordenación simplificada que es el resumen de la interpretación desarrollada en esta primera parte del trabajo. Sus antecedentes surgen de la lectura de los textos señalados de ARISTÓTELES, HEIDEGGER y JOSÉ RICARDO MORALES, en los temas tratados.*

*Techné, o τέχνη, representa el término base, en cierta medida original. Este corresponde a una forma de llegar a la verdad junto a la ciencia y la práctica. Y su principal cualidad radica en ser una hábito poietico, el cual conlleva la existencia de un conocimiento, el que está inviscerado en la actividad misma no reducible a teoría, como también tiene su fin fuera de él mismo. Esta condición poietica, es un modo de "dar lugar a" un ser a través de su "desocultación". Situación que para el caso de la técnica actual es distinta pues porque ella está comprometida por la exigencia que se le hace a la materia, a la forma, a todo. Constituyéndose en un "desocultar provocante".*

*La técnica antigua, con el tiempo fue adquiriendo matices sobre el cual se establecieron distinciones. De las influencias más dominante tenemos la relación espíritu-cuerpo, o idea-práctica. Hecho que llevó a dualizar la actividad en lo artístico del arte y en lo artesanal de lo técnico. La primera como manifestación del pensamiento y el espíritu como estado de elevación por sobre el segundo, el cual como manifestación principalmente de la fuerza física debió contentarse con quedar por siglos subyugada al anterior. Sin embargo no solo el arte y la técnica como actividades humanas, surgidas de la antigua técnica representaron una suerte dicotomía, sino también su resultado: por un lado el útil, y por otro la obra.*

*El útil estableció su conformación desde la actividad del artesano, quién ejerce su acción gastando la materia para en vista de la forma dar lugar al uso, y proveer en lo confiable su ser. La acción de su generación se nombró en el confeccionar o fabricar, actualmente reconocido como producir. Distinta es la situación de la obra, en la cual, de la mano del artista la materia es puesta en la forma para lucir y presentar, y ellos en su conjunto poder al final convocar y hacer aparecer en lo presente como un todo. Acción interventora que recibe el nombre de poetizar, como creación.*

Así el estado propio de la actividad técnica: la *poiesis*; durante el tiempo fue estableciendo una dualidad: el *Poetizar* y el *producir*. Ambos pertenecientes a la actividad arquitectónica

Por otro lado, la actual manera de la técnica: la tecnología, no ha estado orientada en principio a la creación de la obra sino a la producción del útil. Del objeto para ser consumido y gastado. Lo que en muchos círculos de opinión pública se lee constantemente como la orientación económica de la misma<sup>1</sup>.

Podemos tener la lectura de que la tecnología genera también obras, pero hay que tener cuidado en su juicio, pues la fascinación y espectación no son aspectos que le pertenezcan sólo a la obra, sino que ellas mismas pueden estar fundadas en el gasto y el consumo, para hacer más posible el gasto y el consumo. Además una cosa es la manipulación consciente de los objetivos de la propia acción tecnológica, y otra es la que se da por la condición de que la tecnología es una modalidad de la técnica.

Finalmente, volviendo sobre los aspectos más generales, diremos que hoy la técnica tiene dos comportamientos: aquel que le pertenece al *Poetizar* y que se sitúa en el arte, y aquel que le pertenece al producir y el cual se sitúa con el término técnica (tecnología en su modalidad actual). Tal dualidad no termina descubriendo el conocimiento al cual hacía mención ARISTÓTELES, pero permite poder reconocer un conocimiento propio de la técnica como explícito en la actividad del *Poetizar*, y como implícito en la del producir. Pues ambos, a pesar de sus diferencias son actividades de la técnica, y por lo tanto poéticas.

Esquema simplificado de la disposición conceptual.

		ÁREA DE CONOCIMIENTO DE ACTIVIDAD (actual)	TIPIFICACIÓN ACTIVIDAD APROPIADA (actual)	PRODUCTO IDENTIFICABLE	IDENTIFICACIÓN DE OFICIANTE
τέχνη	(arché) poiesis	ARTE (ars -latín-)	POETIZAR (como creación)	OBRA	ARTISTA
	(téchne)	TÉCNICA	PRODUCIR (como confección)	ÚTIL	ARTESANO
		ÁMBITO DE LA TECNOLOGÍA			

## 1.2. Caracterización y periodificación

En la primera parte revisamos el significado de técnica y en ello vislumbramos la posición de la tecnología. Vimos que en el tiempo existía una movilidad en la interpretación de la técnica, y en este marco la aparición en nuestros tiempos de la tecnología, como fenómeno técnico orientado a la producción del útil y de operar precedido por modalidades científicas.

En la segunda hemos revisado brevemente el fenómeno técnico en el tiempo. Situación que tiene muchos enfoques, pero en el cual tomamos para nuestro trabajo la disposición realizada por JOSÉ ORTEGA Y GASSET y MAURICE DAUMAS. Sin perjuicio de ello han estado presente las gruesas consideraciones temporales del ser de la técnica entregadas por HEIDEGGER, en la cual distingue la

<sup>1</sup> Sin intentar dar pie a aquel juicio, creemos, queda en evidencia, de acuerdo a los antecedentes entregados, que su acción le lleva implícitamente a estar destinada ella misma al gasto y al consumo.

técnica antigua, presente en el pensar griego, con la técnica actual, manifiesta en la tecnología<sup>2</sup>, ambas tratadas en la parte anterior. A estos campos referimos las propuestas de los autores revisados.

Una de las características de la técnica al desplegarse en el tiempo ha sido su progreso. Este hecho distingue la técnica del ámbito cultural, pues ella se lee desde su manifestación. Es decir, el progreso ha sido el indicador que ha asociado al fenómeno técnico con el desarrollo o evolución de la sociedad, como conjunto. Sin embargo es posible obtener de ella distintas lecturas, dependiendo del factor o manifestación desde la cual se ingrese.

De los dos planteamientos revisados el primero, de JOSÉ ORTEGA Y GASSET, da cuenta de la idea que el hombre ha tenido de la técnica, en la cual se ha considerado la técnica como acto humano que distingue la lucha de él por llevar a cabo su "proyecto de vida". Aún cuando corresponde a una mirada que cala en las características de progreso, fue considerado en cierta medida externo a él. Pues su referencia no avanza sobre asuntos materiales, sino sobre el orden que la vida misma contiene.

Por su parte MAURICE DAUMAS aborda la técnica en el tiempo como historia, definiendo una periodificación sobre el modo que ella ha tomado respecto de su despliegue en el conjunto social, tomando como eje el mundo occidental. En esta panorámica la referencia al progreso es inevitable, pues a cada etapa le antecede otra que refiere a los aspectos materiales de su gestión.

Respecto al esquema resumen de las clasificaciones y por sobre las posiciones temporales y coincidencias que se muestran de los tres grandes estadios propuestos por JOSÉ ORTEGA Y GASSET con respecto a los periodos de MAURICE DAUMAS, HEIDEGGER y los periodos que nos entrega la historiografía, realizaremos algunos comentarios respecto de nuestro estadio, el de la "técnica del técnico", y él la etapa de la tecnología.

Uno de los aspectos más importantes corresponde al cambio con lo natural, lo "externo" al ser humano, aquello que le es dado, la naturaleza toma una dimensión como nunca antes; lo mismo sucede con la propia naturaleza humana: lo "interior"; que se ve comprometido al cambiar el medio por el cual daba curso su vida, el hombre requiere cada vez menos de su fuerza y destreza física natural. La técnica, como fenómeno de activación, se ha descubierto y se le da el lugar en la sociedad como el motor de transformación. La técnica ahora es un cierto conocimiento posible de utilizar en muchos campos. Por lo tanto como lo declara ORTEGA Y GASSET se puede transmitir, es genérico, ilimitado e independiente de lo natural. Y como es ajeno a cada hombre entonces comienza a pertenecer a la comunidad que le sabe dar lugar.

Esta etapa ingresa con el Renacimiento, pero ocurren muchos cambios en su conformación. Si bien las características de la nueva técnica en lo general distinguen lo moderno, en su transcurrir adquiere distintas modalidades. De este modo MAURICE DAUMAS nos señala tres etapas en él: las técnicas tradicionales, las técnicas clásicas y la tecnología.

Aún cuando se desarrolla el artesanado en la etapa de la técnica tradicional, DAUMAS indica que ya existe un modo consciente sobre el valor de la técnica, y dado lo cual se generan maneras o modos estables de su despliegue, que llevan a la generación de escuelas y de estilos. Y, a pesar que la relación con lo natural aún se mantiene dependiendo del esfuerzo humano, la naturaleza misma ha comenzado a ser tratada de otro modo, generando las condiciones para el próximo período.

En el período de la etapa clásica, la máquina es la gran protagonista del desarrollo de la técnica, en torno a ella, aspectos científicos, justifican su accionar, y explican lo que ocurre y puede ocurrir, contribuyendo

<sup>2</sup> Recordemos que en alemán no existe término que reemplace a la palabra tecnología.



a su desarrollo. Durante varias décadas, a pesar de los nuevos descubrimientos científicos, la materia natural aparece exigida, manteniendo, por así decirlo, a escala de la percepción humana. La máquina cambia de madera a hierro y los conocimientos que le anteceden permiten generar una enorme diversificación como también un gran espectro en las escalas de sus usos. Este proceso se hace en una sociedad alerta y animada a los avances que de la técnica emanan.

En la etapa de la tecnología, la técnica no puede identificarse ya con tal o cual invento, la técnica ocurre atrás de lo que el ojo puede ver, la técnica ocurre por sobre lo que el hombre manipular físicamente. La asunción de la tecnología reclama un conocimiento capaz de desatar el invento en el momento y cantidad que lo requiera, reclama también la pertenencia y participación de la sociedad en su conjunto.

Pueden contarse las dos guerras mundiales como los grandes catalizadores de la tecnología, sin embargo las bases estaban ya establecidas desde finales del siglo XIX y comienzos de siglo XX. La sociedad como conjunto se dispuso para dar pie a su desarrollo. El laboratorio, avanzó con conocimientos apoyado por los resultados cada vez más espectaculares de las fábricas, la industria se sistematizó y expandió, y por su parte las escuelas y centros de enseñanza se fueron conformando en vista de ellas, asumiendo el espectro de roles que requerían para su despliegue y desarrollo. Con ello la técnica como tecnología no fue un tema de amplitud, sino de peso y profundidad.

La tecnología, aparece con claridad en la historia en el siglo XX. La tecnología supone el espectro que va desde la creación, la producción al gasto y consumo, y desecho final. Si bien los grandes avances de la técnica en el siglo XIX permiten avances en las fábricas, transporte y acumulación de la riqueza en escalas antes imposibles, sus resultados ingresan a la vida cotidiana recién en correr de las primeras décadas del siglo XX. Y es recién allí donde se cierra su ciclo. Su existencia se valida y depende de la sociedad, la tecnología opera con y en el conjunto social. Opera como producción y economía, como ideario y política, como uso inmediato y como resultado cultural.

Esquema que muestra el panorama de las clasificaciones revisadas de los diversos estadios técnicos vistos.

CLASIFICACIÓN REVISADA			REFERENCIA A PERÍODO HISTÓRICO
MARTÍN HEIDEGGER	JOSÉ ORTEGA Y GASSET	MAURICE DAUMAS	
(SER DE LA TÉCNICA)	(IDEA DE LA TÉCNICA)	(MODO DE LA TÉCNICA)	
ANTIGUA TÉCNICA	TÉCNICA DEL AZAR.	ADQUISICIONES PRIMITIVAS	- Prehistoria - Protohistoria
TÉCNICA ACTUAL	TÉCNICA DEL ARTESANO	TÉCNICAS ARCAICAS	- Antigüedad
	TÉCNICA DEL TÉCNICO	TÉCNICAS TRADICIONALES.	- Edad Media - Renacimiento
		TÉCNICAS CLÁSICAS	- Barroco - Neoclásico
			TECNOLOGÍA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Finalmente, se desprenden dos asuntos no menos importantes: la referencia a la ciencia de la tecnología, y el estado de la arquitectura respecto de la propia tecnología.

Primero la relación entre la ciencia y la técnica, propia de la discusión referida a la tecnología, adquiere matices distintos en la periodificación entregada por MAURICE DAUMAS. Si bien la ciencia contribuyó a la técnica para llegar a su estado actual, ésta no estuvo antes de la técnica, sino que en cierto momento permitió "cuajar" aquello que se inició en el proceso propio de la técnica, considerado como época de las tradiciones. Esto ha llevado erróneamente a decir de la tecnología ciencia aplicada, pero ha sido la ciencia quién ha visto subyugado sus principios de contemplación a la utilidad. Ingresando en grandes áreas su operar a la sombra de la "nueva técnica" la tecnología

Por otro lado la arquitectura que inicia el proceso del siglo XX, debe ser referida a un contexto técnico más preciso que el de los avances técnicos de la construcción y el de tal o cual descubrimiento científico. La tecnología no es aquello, la técnica como tecnología ya no se puede medir así

La arquitectura debe referirse al conjunto de avances operando efectivamente, al estado de la tecnología funcionando. Es decir, debe situarse respecto al operar de la tecnología en el conjunto social y productivo, a la vez, desde las capacidades productivas hasta la existencia de ella en la vida cotidiana. No olvidemos que la arquitectura ocurre toda en cuanto es habitada, cuando al ponerse en el tiempo y en el espacio alguien la vive.

### **1.3. Técnica y tecnología**

En la tercera parte hemos abordado en esta parte la tecnología en el ámbito de la técnica con el objeto de establecer un marco operativo que nos permita distinguirlos y proveer de elementos para el análisis del Movimiento Moderno como posible fenómeno de orden tecnológico.

Así notamos que la tecnología y la técnica adquieren significados distintos según la referencia de idioma que tomemos. Pero aún cuando esto la tecnología se destaca por la composición tecno-logia, que le lleva a componer el hacer más el saber (saber como conocimiento o orientación de su hacer), además por el relativo reciente ingreso al lenguaje.

En un intento de conformar más elementos de distinción entre la técnica y la tecnología avanzamos en dos líneas: como saber hacer, y como fenómeno remisible a hechos en la historia.

Como saber, vimos que técnica comprende la existencia de un conocimiento que esta inviscerado en ella misma, y que este no es reducible a teoría, a diferencia de la tecnología en la cual la "logía" adquiere un sentido de saber de orden teórico. Situación que conlleva al error de entenderla como "ciencia aplicada". Es decir, podemos entender que con la tecnología aparece la ciencia al interior del discurso técnico, en la aportación de la teoría. Sin embargo, la técnica desde su propio conocimiento dio orden y orientó el modo de ordenar y usar tal conocimiento. Entonces, el saber de la tecnología siendo de orden científico, no corresponde al saber de la ciencia como tal. De allí que el saber de la tecnología sistematiza el conocimiento de lo natural y cuanto le rodea como recurso, y sistematiza el conocimiento de las posibilidades y capacidades de la transformación de aquel recurso.

Como hacer, observamos que la técnica si bien se entiende como la póiesis, la tecnología no es un equivalente contemporáneo. La tecnología se sitúa en una parte de la técnica: la producción como fabricación del útil, y toma de la técnica el sentido de creación a través de la idea de desocultar que impregna la técnica. Es decir, en la tecnología existe el sentido de desocultación del ser por ser un



resultado de la invención, tiene dos manifestaciones: el objeto particular, y la idea que representa. La idea como invento es la mayor utilidad pues recrea y reproduce, el trabajo y como se había dicho, en esto recrea el sistema productivo y social. Por su parte la innovación corresponde a la invención incorporada a la sociedad a través de la sistematización de su proceder, y que se distingue normalmente como un proceso de transformación continua.

La tercera consideración es la definición de la innovación tecnológica, como actividad que distingue y determina la tecnología actual en su accionar específico. La innovación tecnológica contiene tres tipos de tecnología: las centrales o bases, las específicas, y las de producción en masa. Y a su vez esta compuesta por cuatro fases: Investigación (básica y aplicada), desarrollo tecnológico (invención y prototipo industrial), aplicación y adopción (mejora de procesos de manufacturas y creación de mercados), y perfeccionamiento de producto. Tales tipos y etapas, permiten acotar el aspecto material productivo de la tecnología, sin embargo para su realización se integra en el complejo social en su conjunto.

Desde el punto de vista eidético la relación con la tecnología se hace más compleja. Pero constituye una potencial vertiente para entender el fenómeno técnico de modo más holístico y menos mecánico. En particular para nuestro trabajo, es el aspecto que aun cuando todavía sugerido, permite ingresar a la consideración del Movimiento Moderno como un fenómeno de orden tecnológico.

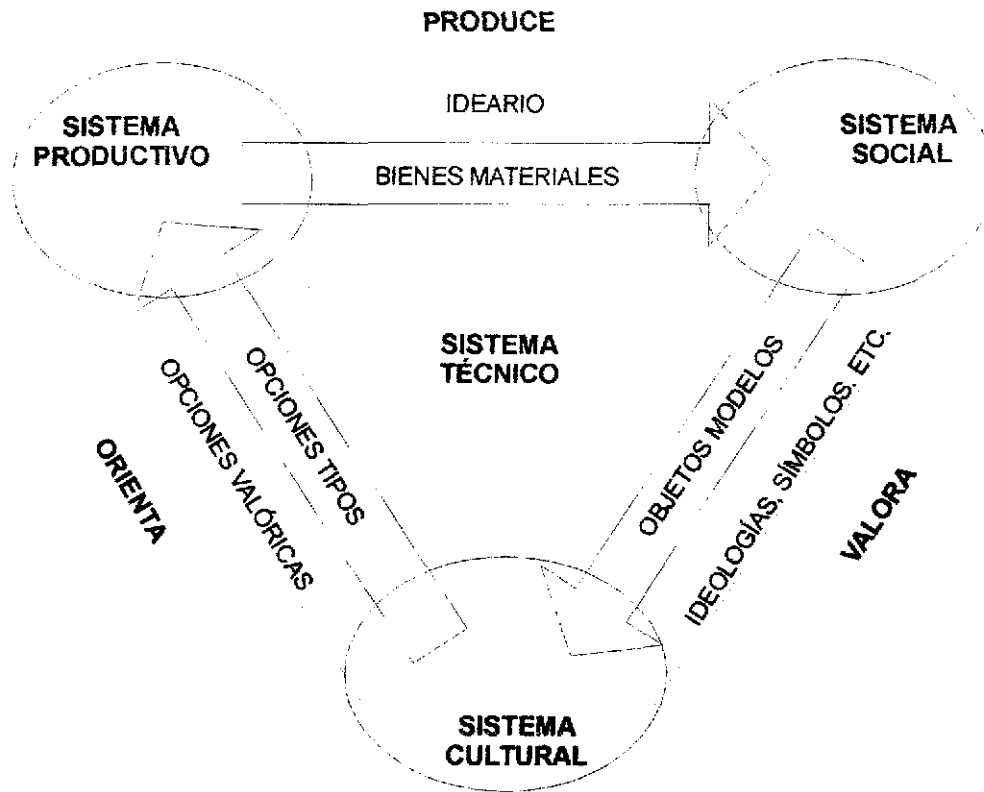
La componente eidética de la tecnología fue revisada en sus aspectos básicos: la condición ideogénica de la técnica y la tecnología, la simetría entre la idea y el instrumento, algunas consideraciones respecto de la ideología y la tecnología.

La técnica como generadora de ideas nos es asunto que implique gran discusión, pero las características que asume ella es de interés pues lleva a modificar la visión neutral de la técnica. Si bien el objeto, artefacto o instrumento puede ser reducido a la idea como función, confirmando la ilusión del control sobre la técnica, el sistema técnico por el contrario lleva a conformar un cuerpo de ideas que por sobre su función tiende a establecer transformaciones de orden cualitativo. De allí podemos decir que si bien el sistema técnico contiene un cuerpo de opciones determinadas voluntariamente, le rodean a ellas opciones que son propias a él como sistema técnico y que no son posibles de prever. Estos conjuntos de ideas que emanan de los sistemas técnicos han sido identificados como sistemas de significados y símbolos de diversas índole. Y su existencia ha llevado a considerarlos como logos en cierta equivalencia al conocimiento propio de la técnica referido por Aristóteles.

Pero la técnica como generadora, contenedora y transmisora de ideas, no es un asunto lejano. El objeto o instrumento refiere no solo a su función sino que al conjunto simbólico que la contiene, o mejor aún al ideario social al cual perteneció o pertenece. Por lo cual el instrumento así como es eficacia práctica, también hace como función significativa. Lo extraño suena al determinar que la idea es simétrica o equivalente. Esto supone despejar la idea como portadora de verdad, es decir diferenciarla de sus contenidos. Sin embargo, la práctica de ella nos regala un sin número de ejemplos en que la idea actúa independiente de su verdad transformando las conductas y transformando los comportamientos en general. De este modo la idea así como es por un lado verdad, por otro hace en la práctica social.

Un sistema técnico tiene entonces una doble eficacia: productiva e ideática. Pues en la existencia y operación del sistema técnico como cuerpo material, genera introyección desde su práctica, es decir va conformando un ideario de aceptación y de referencia a su existencia. Pero podemos pensar desde otro punto de vista: que un sistema de ideas, como ideología, es capaz a su vez conducir y transformar conductas, reorientando las conductas, con lo cual contiene también es eficaz, al modo técnico. Ahora bien. Si este cuerpo de ideas es efecto y acusa a la vez de lo productivo a material, podemos conformar

en primera instancia una circularidad de acción material y eidética propia del complejo tecnológico operando a nivel productivo, social y por supuesto cultural.



En el esquema se presentan los roles de la idea y el objeto en la relación de los Sistemas Productivo, Social y Cultural, respecto de la incidencia en el proceso técnico, como sistema mediador.



2

**ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA:  
MOVIMIENTO MODERNO**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



a historia de la arquitectura expresa ya de manera acordada que la técnica y la ciencia fueron los catalizadores de los cambios en la arquitectura. ES decir la arquitectura reaccionó posterior al desarrollo de ellas.

Esto se manifiesta normalmente en la idea de que la nueva arquitectura se produjo gracias a la aparición de nuevos materiales, o a los avances de la ciencia o los avances tecnológicos. Pero como hemos visto, y seguiremos viendo, la actividad tecnológica, y científica, caminaron junto con la arquitectura no como reacción sino como acción

Así por ejemplo la aparición de los nuevos materiales, resultado del "avance tecnológico" ocurrió hasta entrado el siglo XX, con la incorporación primero de la baquelita y luego del desarrollo de los plásticos con la aparición de los polímeros. Los materiales con los cuales se desarrolló el Movimiento Moderno: hacer y vidrio y concreto armado, ya eran de conocimiento público. Por lo que el proceso fue muy distinto a la sola apropiación en vista de la novedad, comportó también la exigencia, de su prueba y orientación de posibilidades, la actualidad de ellos la construyó la arquitectura y no el tratamiento físico del material de laboratorio o fábrica.

La ciencia desarrollada a comienzo del siglo era fundamentalmente la física, la química, en cambio muchas otras se encontraban aún en proceso de formación y afirmación. Las ciencias "duras" o experimentales, vaciaban sus esfuerzos de manera intensiva al desarrollo de las industrias, recién en expansión. Por lo que el proceso de afianzamiento de la tecnología no es temporalmente antes del Movimiento Moderno sino es a la par, al igual que la de la mecanización. Estos hechos deben ser considerados seriamente, pues, como hemos visto la tecnología, no es solo la invención material, sino el complejo material e ideal de innovación inserta en la sociedad que permite la recreación de la sociedad misma.

La tecnología al igual que la ciencia no son actividades que se han realizado y formado en la lejanía de la arquitectura o de los fenómenos sociales, culturales y productivos. Por el contrario, su formación y desarrollo ha implicado una compleja red de acontecimientos.

Y en esta red la tecnología se fue definiendo como algo muy distinto a lo que podría considerarse una actividad, individual, aislada, o de mera referencia a la acción fabricativa. Si implicó la referencia a lo útil, producto del estado o nivel de la sociedad en todo su conjunto en el momento de su cristalización. De igual manera que la referencia a su acción estuvo en la máquina, y de su saber en el poder de la ciencia. Así las destinaciones de ella se corrigieron en función de aquellas ideas.

Sin embargo, la arquitectura a un tiempo era considerada en el ámbito del arte, por lo cual su referencia seguía siendo la búsqueda de la belleza. Pero "la arquitectura reúne, por lo general, los dos polos de utilidad y belleza"<sup>1</sup> Y por lo tanto llevaba en su interior los síntomas de los cambios que se generaban en la sociedad en su conjunto. En esto la técnica no le fue extraña, sino que constituyó materia de su propia transformación, dicho de otra manera, la técnica se transformó en virtud de la arquitectura, entre otras actividades humanas.

---

<sup>1</sup> DORFLES, GILLO, Op. cit., p. 111.

Pero como vimos la técnica comporta dos aspectos, el poético y el productivo. Pero la mirada y el desarrollo de la época, empujó en el discurso eminentemente utilitario, con ello a la tecnología y la ciencia inscrita en ella. En ciertas miradas la tecnología aparece como actividad dependiente de la "ideología capitalista" que habría "instruido" a la formación y desarrollo de la arquitectura en el período del Movimiento Moderno.<sup>2</sup> En otras la técnica aparece como opción distintiva de la nueva época, opción que para la arquitectura implicaba abrazar las características instrumentales de ella, pero que terminó por hacerse de aspectos simbólicos que la alejaron opuestamente a ella<sup>3</sup>.

Como veremos, el desarrollo de la arquitectura en el período del Movimiento Moderno no fue un hecho reaccionario, sino por el contrario, era depositario de las búsquedas de la época, que se concretaron en manos de unos pocos arquitectos a la par que la tecnología e incluso la ciencia.

\* \* \*

Las opciones que aparecen para leer la tecnología en la arquitectura están, como hemos visto, asociados generalmente por las tendencias de entender la técnica como un medio, y ligado a la producción. Ciertamente que es una posibilidad, la cual se permite leer la técnica en el producto, es decir la obra como resultado de una fabricación, o leer el conjunto de actos materiales tendientes a provocar las obras como productos. Esto no es lejano, basta ver el gran número de obras que se presentan en sentido de la solución, como "expresión técnica", o como repertorio de "posibilidades técnicas" a problemas de orden arquitectónico de carácter constructivo en su gran mayoría. Pero a través de éstas no lograremos ver la tecnología en su despliegue, sobre todo en el caso de la arquitectura que trataremos: el Movimiento Moderno.

Otra opción es leer la tecnología como "manera", cosa que aparece más difícil, pero que puede abordarse en principio a partir del concepto de invención. Esta mirada tiene dos campos de acción: el primero, que señala la invención de objetos particulares, y el segundo que implica entender que existe un proceso de innovación tecnológica, en el conjunto de la actividad y disciplina arquitectónica.

La alternativa de la mirada tecnológica como "manera" (como invención, con la componente eidética que conlleva, en el conjunto de su operación), es la más óptima para abordar el fenómeno técnico en la arquitectura. Debido a dos razones, que surgen de la crítica a la mirada de índole fabricativa:

- En la arquitectura, la obra se produce de modo unitario, por lo cual la idea de fabricación, como proceso cerrado, en el cual ingresan insumos y se obtiene un producto de características similares si no iguales al anterior, no cabe directamente en la concepción y confección de la obra arquitectónica. Pues requiere atender a múltiples y variados factores particulares que impone cada obra. Desde esta perspectiva la mirada fabricativa es parcial y tiende a la reductividad.
- La arquitectura implica un proceso constante de innovación, no existe ni un lugar, ni un usuario igual a otro, ni un arquitecto en igual tiempo, por lo cual cada proceso de producción refiere a condiciones específicas, particulares a cada problema. Generando una recreación constante del aparato de producción, aún cuando a simple vista no parezca así.

Esta recreación dada de cada obra, y flexibilidad de producción impone características que definen a la arquitectura como una actividad aún no posible de develar en su totalidad, y que la hacen permanecer como una de las actividades ricas en proposiciones, a los múltiples intereses humanos.

---

<sup>2</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit.

<sup>3</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit.

Es preciso señalar que aún cuando creemos que esta opción abre más la posibilidad de entender la tecnología y la arquitectura, no descubre el fenómeno en su totalidad. Pero tiende a generar una relación de contestación entre la arquitectura y la tecnología, que así como empuja a una ampliación en la definición de la tecnología y por ende de la técnica, también acerca la arquitectura a su comprensión técnica. Lo que no implica tecnologizarla, sino intentar definir activamente la técnica para la arquitectura en el contexto contemporáneo.

Sin embargo esta mirada, a la distancia cabe en lo producido como resultado de doble manera: ó como producto-objeto ó idea-productora.

- El producto-objeto en los objetos como obra-manifiesto, en obras ejemplares o en conjunto de obras que conforman a lo menos corrientes o tendencias.
- La idea-productora, en los manifiestos y declaraciones, en las ideologías o en las teorías.

Así la posibilidad de visualizar la tecnología, se inicia en pensarla en el sentido técnico, como invención capaz de reinventar la producción, permitiendo en ello una nueva forma de operar de la tecnología, y capaz de reinventar la misma poética.

El presente capítulo aborda tres partes, la primera corresponde a la conformación de algunos antecedentes históricos relevantes a lo que será el Movimiento Moderno.

En la segunda se revisan las relaciones y posiciones que toma la arquitectura en la formación del Movimiento Moderno con la ciencia y la producción, como condición marco del despliegue de la tecnología.

Luego se plantean cuatro entradas (finalidad, eficiencia -instrumentos-, materia y forma) tratadas en tres puntos, en las cuales se muestran y desarrollan aspectos relevantes de la relación de la tecnología en el Movimiento Moderno, siendo estas las siguientes:

- Su objetivo o finalidad, en la máquina como referente.
- Los instrumentos dispuestos para su operación tecnológica.
- Y la revisión de la relación forma-materia optada por el movimiento.

Finalmente, a modo de epílogo, se presentan aspectos de la crítica al Movimiento Moderno, que ponen de relieve la recepción, interpretación y debilidades de la relación técnica-ciencia en la arquitectura.

El capítulo no pretende el análisis y discusión de las categorías comúnmente tratadas, que identifican el Movimiento Moderno: función, racionalismo. Intenta a través un esquema simple dar cuenta de elementos de juicio suficientes para estimular desde un cúmulo de hipótesis la relectura de la arquitectura y la técnica como un fenómeno en gran medida de carácter unitario.

## PREÁMBULO A LO MODERNO DEL SIGLO XX

Ubicar lo moderno en la historia, como época y como movimiento de la arquitectura, implica moverse entre fenómenos distanciados en el tiempo. Sin embargo, ambos forman parte de un proceso común de camino a la actualidad.

Mientras los Tiempos Modernos comprenden en la historia el Renacimiento y el Barroco, el Movimiento Moderno encuentra su desarrollo fundamental en las tres primeras décadas del siglo XX. Pero los orígenes de este último es aun materia de controversia. Así, por ejemplo, NIKOLAUS PEVSNER la busca en WILLIAM MORRIS hacia 1860, SIGFRIED GIEDION y LEONARDO BENÉVOLO lo ubican un siglo antes, y REYNER BANHAM al inicio del siglo XX.

Sin poner en duda el origen anterior del Movimiento Moderno, es en él, en la primera mitad del siglo XX cuando se producen el cuajado de muchas búsquedas del pasado, iniciadas en occidente desde las postrimerías de la Edad Media.

No es objetivo del trabajo precisar el origen de lo moderno, si lo es en cambio conformar elementos del contexto histórico que anteceden al Movimiento Moderno. Elementos que tienen una doble misión: configurar un marco de localización de la tecnología, y permitir dar pie a plantear que la arquitectura ha sido una de las grandes protagonistas de las transformaciones epocales tendientes a la configuración del estado actual de la técnica<sup>1</sup>.

Es decir, aportar al desbaratamiento de la consideración de ella como "cosa dada" u "objeto de mera expresión", para poner en pie la visión de la arquitectura como un hacer, que más que culminación de cada época es uno de los motores que en el proceso de dar lugar al "ser" del estar del hombre abre la época. Y situar el fenómeno técnico, denominado tecnología, en su justa dimensión de tiempo, pues se transforma en la base para entender el fenómeno del Movimiento Moderno.

Esto es ciertamente otra ambición desmedida, sin embargo debe ir atracándose al fenómeno técnico respecto de la arquitectura. BATTISTI<sup>2</sup> señala la falta de reconocimiento en la historia arquitectura moderna de los efectos de la revolución industrial, pero creemos para hacer justicia a la técnica y la arquitectura se debe hacer extensivo el reconocimiento de la incapacidad a lapsos mayores en la arquitectura e incluso con la técnica, sobre todo ahora por la presencia de la tecnología.

<sup>1</sup> Ver Apéndice: Vicisitudes de la arquitectura en ciernes de la tecnología

<sup>2</sup> "... se puede reconocer que no existe historia de la arquitectura moderna que haya sabido interpretar, por encima de los términos de una polémica académica o de un encuentro de intereses entre corporaciones profesionales, qué papel había representado la revolución industrial -más propiamente entendida como acontecimiento y generalización de la organización capitalista del trabajo- para la disciplina arquitectónica y para el conjunto de conocimientos aplicados en la práctica proyectual." BATTISTI, EMILIO, *Arquitectura ideología y ciencia. Teoría y práctica en la disciplina del proyecto*, Ed. H. Blume, Madrid, 1980, p. 138.

La arquitectura es una de las actividades con mayor fondo en la cultura humana, al igual que lo es la técnica, sin embargo ambas siguen constituyendo desde muchas aristas grandes fenómenos indeterminables. Situación que nos pone en responsabilidad de arremeter en sus definiciones, pero en el entendido de que las acciones serán a muchos ojos infructuosos, pero que es en gran medida resultado de la misma riqueza que contiene y nos sobrepasa.

## INTRODUCCIÓN SINÓPTICA A LOS TIEMPOS MODERNOS Y EL NEOCLÁSICO

Aún cuando puede ser cierta la hipótesis de EMILIO BATTISTI, que expone que habría sido VITRUBIO, en la etapa tardo romana, el que rompió y tornó ambigua la unidad operativa y conceptual de la técnica, existente en la *téchne* griega, y *ars* romana, al introducir la famosa trilogía de referencia de la disciplina arquitectónica<sup>3</sup>. La historiografía en general, da a la Edad Media como base del proceso que nos trae hasta nuestros tiempos, sin embargo, es desde el Renacimiento en los Tiempos Modernos donde se vislumbran pasos firmes que caracterizarían a dicho proceso, y es en el Neoclásico donde se produce la bisagra definitiva que nos llevará a nuestros tiempos.

El período de los Tiempos Modernos, se reconoce por su contenido como la base de los grandes cambios. Los cuales a pesar de las diferencias y ramificaciones que pueden leerse en sus procesos, conforman un tronco común, el que nos han llevado hasta la situación de hoy en día.

Por sobre estas generalidades, el hecho de asumir la palabra "moderno" es la más notable para su caracterización. Todas las épocas anteriores habían recibido el nombre en vista de sus unidades políticas, de sus habitantes, o para el caso de los mayores lapsos según un esquema de gradación temporal (antigüedad, prehistoria, etc.), o de acuerdo a alguna característica técnica (edad de los metales, hierro, etc.).

Los Tiempos Modernos como nombre refiere y refleja la actitud o acto fundamental del hombre en su tiempo. La palabra moderno, tomada del latín "*modernus*" aparece en 1433, y deriva a su vez de "modo", que significa "hace un momento, ahora mismo", es decir, señala lo actual, lo nuevo, lo vigente, como conciencia de tiempo, de un presente activo. Del mismo modo neo-clásico, que aparece cerrando la idea en cuanto la nueva manera de alcanzar lo perfecto, lo inmutable.

Podemos así complementar que moderno dice de la intención de tender a estar siempre en lo actual, atendiendo a la novedad, lo que conlleva inevitablemente a dos aspectos que le pertenecen: el situarse en el tiempo rechazando lo inmediatamente anterior y buscando lo inmediatamente posterior, y el situarse con las cosas en un cambio continuo, dándolas vuelta, revolviéndola. Tal vez, como nunca antes lo que aparece es un acto de voluntad a iniciar una pedida de quietud y ganancia de movimiento. Pero teniendo como fin la búsqueda de un permanente, de un absoluto.

El paso del Gótico al Renacimiento y a su vez al Barroco, significó cada vez una voluntad de rompimiento con lo inmediatamente anterior, y que aún cuando las formas que se requerían para expresarlos no habían decantado, la energía daba a luz la búsqueda.

El Neoclásico, aparece a continuación como una nueva vuelta al pasado, el cual, esta vez es visto a voluntad para poder manipularlo según dicte la intención-razón. Las cosas ya no están en reposo sino que se pueden y deben transgredir, el hombre puede ya dar forma, como resultado del diseño, como cumplimiento de su designio.

---

<sup>3</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 135.

Así estos períodos nos donan tres intenciones, tres ideas rectoras a hacer posible: actualizar, revolucionar y designar.

\* \* \*

El inicio de los Tiempos Modernos se ha establecido entre mediados y fines del siglo XV, y su término durante la segunda mitad del siglo XVIII. Esta ambigüedad de fechas se debe, a que en torno a ambos períodos se generaron una gran cantidad de acontecimientos importantes, productos de un fenómeno de "convergencia histórica"<sup>4</sup>, y generador de un cambio o "salto histórico"<sup>5</sup>

El período anterior, correspondiente a la Edad Media, había durado desde el siglo V a.C. hasta el XV. Ya en sus postrimerías, habiendo pasado sus etapas más oscuras, y alejado de romano, logra consolidar lo que hoy se considera su identidad genuina: el Gótico.

Todo lo que había antes, cambia de modo radical, es decir, el hombre comienza a estar en la tierra, a mirar lo que le rodea y a modificar su mundo de un modo completamente distinto.

El paso de los Tiempos Modernos al siguiente período se señala cronológicamente en el año 1789, con la Revolución Francesa. Sin embargo, al igual que el fenómeno de convergencia antes señalado, se produce junto a una multiplicidad de acontecimientos. Así el Neoclásico, sub-período, correspondería a una etapa que se inicia a finales de los Tiempos Modernos y continúa posteriormente, por lo que queda a modo de bisagra. Pero para nuestro trabajo, la definición de pertenencia de este caso se hace irrelevante, siendo de mayor importancia las características que identifican tales cuerpos históricos.

La caracterización general de los Tiempos Modernos es comúnmente constituida por: las condiciones políticas, definidas por el desarrollo de una monarquía absoluta de derecho divino, gobernante y el crecimiento del dominio económico de la burguesía; las condiciones sociales, definidas por el orden de desigualdad entre clases privilegiadas (nobleza), y no privilegiadas (burgués que aspira a noble y pueblo servil y miserable); la condición de la política internacional, basada en el equilibrio de los fuertes; y finalmente la condición económica, definida por el desarrollo de una economía mercantil, basada en la acumulación de riquezas (oro y plata).

A su vez la historiografía conforma a los Tiempos Modernos por diferentes períodos, siendo los de mayor envergadura: el Renacimiento, situado entre los siglos XV, y XVI; y el Barroco, situado entre los siglos XVII y XVIII.

El Renacimiento se origina inicialmente en Italia, en torno a familias de espíritu principesco, fieles al pontificado, luego se irradiaría a tierras del norte y oeste. HÉCTOR VELARDE nos indica que la nueva ansia de libertad y la fuerza del cristianismo toma rumbo a través de la expresión greco-romana, como reflejo de la fuerza de la vida misma: "El hombre desligado de la vida orgánica y mística de la Edad Media se individualiza y libera. Como sus problemas y su propio conocimiento eran del mundo mismo, floreció el humanismo; lo humano y lo divino se confundieron. Con este espíritu el hombre contempló la naturaleza y se sintió capaz de crearla aún más bella."<sup>6</sup>

4 El término de convergencia histórica lo desarrolla FRANCISCO REYNA GÓMEZ, supone que por circunstancias se reúnen en cierto tiempo y lugar una serie de acontecimientos históricamente desligados entre sí para provocar un suceso capaz de impactar su entorno haciendo girar, por así decirlo, el timón del destino.

5 LEÓN RODRÍGUEZ VALDÉS señala: "Los cambios, pequeños medianos y mayores, se van juntando, interactuando, junto a todo le tejido cultural: político, religioso, artístico, científico, técnico, filosófico, y en cierto momentos aparece UN SALTO, un corte, otra cosa: lo que se hacía y vivía normalmente empieza a quedar rezagado y aparece otro hacer y vivir que va reemplazando al anterior." Además estos saltos son muy pocos en los 5000 años de arquitectura. Op. cit., Ap. N° 1, pp. 1, 2.

6 VELARDE. HÉCTOR, Historia de la arquitectura, Ed. F.C.E., Breviarios, México D.F., 1994, pp. 119, 120.

El Barroco (perla irregular), corresponde al fenómeno histórico posterior al Renacimiento. Algunos autores lo trataron como continuidad de él, suponiendo era el final caprichoso y exagerado de su evolución. Sin embargo, como lo indica VELARDE, fue tal el cansancio y la fatiga generadas por las manifestaciones renacentistas, que la reacción resultó de tal intensidad que no fue: ni continuación decadente, ni final exaltado del período, si no un opuesto y animado movimiento anti-clásico y anti-renacentista.

La rígida envoltura clásica, bella y perfecta que había divinizado y fijado a la tierra al hombre renacentista, era ahora evadida. El hombre barroco, va "... en busca de lo ilimitado de otros mundos espirituales y físicos, los problemas humanos, las matemáticas, la mecánica celeste, el estudio de la naturaleza y en un sentido más definido y universal de Dios"<sup>7</sup>

El período del Neoclásico comprende a modo de referencia el inicio con la Revolución Francesa o el gobierno de Luis XVI en Francia, y su final se sitúa a finales del siglo XIX.

La mayoría de los autores, sino todos, otorgan al Neoclásico el calificativo de ser el reactivo que dio a luz la arquitectura que nos llega a la actualidad. La arquitectura neoclásica es caracterizada en lo general como rígida y formal, en muchos casos provista de una fría grandeza, como una armazón decorativa.

Tales calificativos surgen de la reacción producida desde mediados del siglo XIX, contra la arquitectura hasta ese momento establecida. Oposición alentada en fenómenos que surgen casi simultáneos y de improviso, ellos dan vuelta todo, tendiendo a la conformación de una nueva manera de vivir<sup>8</sup>. Por esto la lectura es de una exigencia de nuevas manifestaciones de la arquitectura propias a ellas. Sin embargo, la arquitectura Neoclásica aparece "diáfana" y "justificada", desde mediados del siglo XVIII, propuesta a aquellos tiempos.

VELARDE considera que la arquitectura se pone al día nuevamente con la arquitectura clásica, resultado de dos factores: búsqueda de orden y disciplina por cansancio del Barroco y Rococó; y, el impacto del nuevo conocimiento arqueológico de Grecia y Roma. " Se descubrió que las enseñanzas de VITRUBIO y de VIGNOLA habían impreso a la arquitectura griega un falso carácter de rigidez y de fórmula, que se trataba de un arte flexible, de múltiples posibilidades,..."<sup>9</sup>

Pero el Neoclásico no fue cerrado, ni único. Se tiene a Francia como modelo de él, así en el período comprendido es posible encontrar una serie de tendencias: desde mediados del siglo XVIII, hasta aproximadamente 1789, se genera el "Neoclásico académico" y riguroso; hasta aproximadamente 1800 la tendencia "democrática", resultado de la Revolución Francesa que tuvo como modelo a la Roma republicana; entre 1800 y 1830 el Neoclásico se vierte como Estilo Imperio, con Napoleón como emperador de Francia; de allí en adelante se sigue el romanticismo el gótico racional y el eclecticismo ya a finales de siglo. Aún cuando se puede tomar Francia, en cierto sentido, como la referencia rectora del período, por la actividad respecto del arte estimulada desde Luis IV hasta Luis XVI. El fenómeno se dio también con otros países de Europa, principalmente Alemania e Inglaterra.

\* \* \*

El período, no menor en tiempo ni de envergadura de cambios, llevó al hombre a situarse y reconocerse en la tierra como un ser dotado de razón y conciencia, en disposición para la transformación y dominio de

7 Ibidem., p. 155.

8 Dentro de los factores que interviene en este cambio, puede mencionarse: "Revolución Industrial de mediados del siglo XIX, problemas sociales y económicos, sentido maquinista de la vida, nuevos materiales de construcción, etc.", Ibidem., p. 187.

9 Ibidem., p. 188.



lo natural. Posición que se manifestó entre otros, por la aparición y avance de la ciencia<sup>10</sup> y la técnica, siendo ellas causas y efectos a la vez.

Entre la gran cantidad de hechos relevantes, podemos consignar para el período de los Tiempos Modernos los siguientes aspectos generales:

- El desarrollo del saber técnico y científico que se inició con la adopción y estudio de los conocimientos greco-romanos<sup>11</sup>. Luego se introdujo y desarrollo del lenguaje matemático como medida de descripción y análisis de los hechos físico de la naturaleza. Junto a este hecho apareció el sentido de proceso sistematizado indicado en el método. Gran parte del conocimiento físico se va adquiriendo por un sentido empírico que ocurre en torno a la creación constante de máquinas e instrumentos para estos fines. Finalmente se genera una acumulación de saberes, los cuales serán ordenados para su expedición en la enseñanza.
- Las acciones técnicas tuvieron durante el Renacimiento ocupación en obras de tipo público pero de propiedades individuales. Con el tiempo la actividad fue adquiriendo un sentido de Estado, quién le otorgó cada vez más importancia a la actividad técnica, hasta que a finales del siglo XVIII su enseñanza y difusión sería propiciada por los gobiernos.
- El artista heredado de la Edad Media, pronto se transformó en el *artífici* (arquitecto-ingeniero), que dado su amplio alcance de actividades cumplió el rol de inventor, durante casi todo el período. Su dualidad como hacedor y estudioso, lo puso en ese estado, pero ya a finales del s. XVIII se produjo un notable reemplazo, pues su constitución se comenzó a desarrollar en las escuelas, en la que se formaba el técnico, prescindiendo así de la idea del *don* que residía en él.
- Durante este transcurrir, la técnica llegó a adquirir un doble sentido: práctico, prevista para obtener poder, comandada por la idea; y repleta de idealismo religioso, pensada como útil social, arraigada en la experiencia.

El Neoclásico se distingue como el inicio de las revoluciones<sup>12</sup>, de los cambios a gran escala. Si anteriormente se produce un despertar, en este se entra en la acción, en particular de la acción técnica, que en el hecho llevará al colapso de las viejas estructuras y formas de abordar la fabricación: la artesanía, así como profundizará la separación entre lo artístico y lo técnico. La técnica irrumpe en el aparato productivo iniciando protagónicamente el cambio de vida.

- La distancia entre saber y hacer se va acortando, el técnico vuelto "docto", ya se ha conformado en las instituciones de educación dedicadas a la enseñanza de "las artes liberales y aplicadas". Habiendo tenido su origen en la gestión del Estado para fortalecer la economía mercantilista, pronto se transformaron en uno de los principales receptáculos, y fuentes de desarrollo, así como entes normativos del conocimiento técnico tradicional acumulado. Recién desde mediados del siglo XIX, se adoptó la institución de enseñanza como parte de un complejo de orden tecnológico, las cuales se coordinaron con los laboratorios de investigación científica y las industrias.
- La actividad técnica tuvo su gran momento con la aparición de la máquina a vapor y la máquina automática, cambio la relación del hombre con el trabajo. La fábrica artesanal, dio paso a la fábrica dominada por la acción de la máquina, lo que trajo una conversión en la modalidad del trabajo y un proceso de reorganización del mismo. Pero este hecho inventivo tuvo lugar en la empresa, y no sería hasta mediados del siglo XIX, cuando la industria, el laboratorio y la escuela se unieron, para producir el cambio del modo de ejercer la técnica: la concepción y manejo de la invención.

10 La nominación de la centuria de 1700 a 1800, al interior de los Tiempos Modernos, como el Siglo de las Luces, da cuenta de la existencia de una multiplicidad de sucesos de orden artístico, técnico y científico. Los cuales confluyeron luego de una larga conformación.

11 Uno de los autores más importante en este período fue Vitrubio, quién habría escrito en el siglo I d.C. respecto de variadas áreas técnicas.

12 No sólo se contabiliza la Revolución Francesa, la Industrial, e incluso la Científica, sino también es la época de las independencias en América, lo que para Europa son sencillamente revoluciones.

- En la Primera Revolución, las distinciones de los roles en torno a la técnica y la ciencia aún no son tajantes, sin embargo durante la Segunda Revolución Industrial, ya no existe el *artifici*, sino se ha dado paso al científico, artista, técnico y obrero, todos partes del naciente complejo tecnológico.
- La técnica pasó de ser sólo práctica y utilitaria-social, a entenderse en conjunto con la ciencia como los dos grandes motores que proveerían de la mejora de la vida material y espiritual, radicando aquella ilusión en la idea de Progreso. Por otro lado la dicotomía dominante entre lo ideal y material, acentuó la idea de la técnica como instrumento. Pero su valoración como instrumento de poder recién adquirida, le llevó no sólo a la conformación de una ideología de Estado de su uso, sino también a ingresar en las discusiones filosóficas, económicas y políticas.

\* \* \*

Debemos prestar especial cuidado a lo expuesto pues es común caer en el error de señalar la Primera Revolución Industrial como un hecho tecnológico. De igual manera pensar que el siglo XIX vivió los resultados de la tecnología.

La Primera Revolución Industrial incorporó el manejo de la energía y la máquina, tuvo consecuencias en la organización del trabajo, en las fábricas y transportes. Esto quiere decir que su modificación cualitativa se produjo sobre el marco de la producción, en las relaciones y fuerzas productivas, y en el marco económico significó el paso del mercantilismo al capitalismo.

La Segunda Revolución Industrial implicó la expansión del sistema productivo, la introducción de la inventiva bajo la imagen de laboratorio-fábrica, y la adopción del progreso, como paradigma de la técnica-ciencia causantes únicos del bienestar. El cambio cualitativo, recayó entonces en lo ideal y lo político, situación que puede ser ilustrada con todo lo que implicó el fenómeno de las ferias o exposiciones mundiales que dominaron la actividad pública de la técnica de la época.

Pero la vida cotidiana no se vio transformada, gran parte de la actividad técnica estuvo orientada a la explotación de productos primarios, desarrollo de transportes asociados a ellos, y a reemplazar y mejorar las fábricas para aumentar la calidad y bajar el costo de los productos obtenidos hasta entonces desde el medio oriente.

SIGFRIED GIEDION<sup>13</sup> sitúa el período comprendido entre 1918 y 1939, como el período de la plena mecanización. Lo que ilustra que la vida y muchos procesos de fabricación se mantuvieron hasta finales del siglo XIX, en condiciones similares a las existentes cuando JAMES WATT introducía su máquina a vapor y RICHARD ARKWRIGHT su máquina de hilar automática.

Por su parte REYNER BANHAM<sup>14</sup>, en la introducción del texto *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina* da cuenta de que entrado ya en el siglo XX, se produjo recién la "revolución doméstica", producto de los adelantos técnicos introducidos a la vida diaria, en la casa, en la calle.

La tecnología como tal hace sus primera apariciones en la ciudad con los transportes, la iluminación, y comunicación, luego vendrán los artefactos que hoy llenan nuestros espacios habitables. Cabría entonces la pregunta respecto del entorno construido

\* \* \*

13 GIEDION, SIGFRIED, *La mecanización toma el mando*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1978, p. 55.

14 BANHAM, REYNER, *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*, Ed. Nueva Visión, Buenos Aires, p. 10.

**ESQUEMA RESUMEN:**

El presente esquema corresponde a una síntesis conceptual de los períodos tratados. Está realizado a partir de las categorías expuestas por el arquitecto LEÓN RODRÍGUEZ VALDÉS<sup>15</sup>: acto, espacio, forma y técnica. Las cuatro corresponden a un corolario de la modalidad de las causas contenidas en la filosofía, y que expone HEIDEGGER, particularmente, en la *Pregunta por la técnica*.

	1450	1750	1850	1900
	TIEMPOS MODERNOS			
	RENACIMIENTO	(BARROCO)	NEOCLÁSICO	
<b>ACTO</b>	<b>ABSOLUTO MONÁRQUICO</b> (El Modelo de príncipe endiosado)  El hombre como Dios.	<b>RACIONAL ILUSTRADO</b> (El modelo de la enciclopedia)  El hombre como animal racional.	<b>MASIFICADO COSIFICADO BURGUÉS</b> (El modelo del empresario – industrial)  El hombre como recurso.	
<b>ESPACIO</b>	<b>ESTÁTICO Y GEOMÉTRICO</b> (Ciudad geométrica)	<b>CONTINUO Y MÓVIL</b> (Ciudad sin murallas)	<b>CONTENIDO Y CONTENEDOR</b> (Ciudad jardín)	
<b>FORMA</b>	Cuerpo concreto. Artificial centrípeto. Medida y proporción finita.  Las ideas son expresión de los objetos allí terminan.	Cuerpo y vacío. Evocación natural, centrífuga. Infinito por continuidad de secuencia.  Los objetos son expresión de las ideas. Son un paso de los pensamientos.	Cuerpo concreto diseccionado y legalizado por un referente. Normalización de elementos, y ordenes de relación.  La forma es un recurso para expresar utopías.	
<b>TÉCNICA</b> León Rodríguez V.	REPRODUCTIVA	MAQUINÍSTICA	INDUSTRIAL	
Martín Heidegger	TÉCNICA ANTIGUA		TÉCNICA ACTUAL	
José Ortega y Gasset	TÉCNICA DEL ARTESANO		TÉCNICA DEL TÉCNICO	
Maurice Daumas	TÉCNICAS TRADICIONALES		TÉCNICAS CLÁSICAS	
<b>NATURALEZA</b>	MATERIA DONADA	MATERIA MODELO	MATERIA-RECURSO	
<b>MODO</b>	TIPO	ARTESANAL-ARTÍSTICA	ARTESANAL-FÁBRICA	MAQUINISTA-INDUSTRIAL
	COMO SABER	Encuentro con el saber greco-romano	Empirismo y modelación. El tratado	Normalización de lo existente y enseñanza.
	COMO HACER	Instrumental Re-productiva (copiativa)	Instrumental-maquinística Reiterativa	Maquinística-energética Multiplicativa y trasladable
<b>EL TÉCNICO</b>	ARTÍFICI-INGENIERI		ARQUITECTO ó INGENIERO	
<b>FINALIDAD</b>	OSTENTACIÓN	ACUMULACIÓN	COMERCIALIZACIÓN	

15 VALDÉS RODRÍGUEZ, LEÓN, Op. cit. Se desarrolla sobre la base del esquema presentado por el arquitecto.



## LA ARQUITECTURA EN LA ÉPOCA DE LAS REVOLUCIONES TÉCNICAS: CINCO FUENTES AD PORTAS

KENNETH FRAMPTON sugiere el surgimiento del Neoclásico a partir de dos evoluciones diferentes, que cambiarían la relación del hombre con la naturaleza: por un lado "un repentino incremento de la capacidad del hombre para ejercer un control sobre la naturaleza, el cual a mediados del siglo XVII había empezado a avanzar más allá de las fronteras técnicas del Renacimiento."<sup>16</sup> Y por otro "una variación fundamental en la naturaleza de la conciencia humana, en respuesta a grandes cambios que tuvieron lugar en la sociedad y que originaron una nueva formación cultural"<sup>17</sup>

Pero en esto, el desarrollo de la ciencia pareciera quedar ya supeditado al servicio de la técnica, lo que forzosamente supondría entenderla como tecnología tempranamente, y como hemos visto esto es un error común. Es durante el período Neoclásico cuando se inicia muy incipientemente y posterior a ella cuando se genera plenamente las modalidades de su relación, las que como hemos visto se asienta en el proceso de la Segunda Revolución Industrial a mediados del siglo XIX, al establecerse la relación fábrica-laboratorio, donde la tecnología ingresaría de lleno a conformar la estructura productiva de la sociedad.

El período entre 1850 y 1900, comprendería por un lado una expansión industrial tanto en Europa como a otros continentes, favorecido por el desarrollo en los barcos a vapor y del ferrocarril. Y por otro, un avance en las ciencias: química orgánica, termodinámica y electromagnetismo, entre las más importantes, con grandes aplicaciones prácticas: aparición de materiales sintéticos, perfeccionamiento en los motores diversificando su uso y utilizando nuevas fuentes de energía, electricidad para las comunicaciones, la iluminación y como fuente de energía motriz. En esta etapa harían también su aparición el acero y el hormigón armado. Sin embargo muchos de estos avances permanecerían en las fábricas y laboratorios, hasta hacer su ingreso a la escena social recién desde la segunda década del siglo XX.

Pero junto a estos descubrimientos y aplicaciones espectaculares se desarrollarían discursos reivindicativos de los problemas sociales y éticos que se generaban en el nuevo escenario, cuestionando el papel de la técnica o la orientación de ésta. Que así como en la primera mitad de siglo W. SMUTT y OWEN lo planteaban desde la fábrica, otros lo hacían en esta segunda mitad, desde perspectivas económicas, políticas o filosóficas. Entre los cuales es posible destacar a W. STANLEY JEVON (1835-1883), KARL MARX (1818-1883), y PETER KROPOTKIN (1842-1921). En el ámbito de la arquitectura la reivindicación sería en el campo de la relación arte-tecnología con representantes como: JHON RUSKIN (1819-1900) y WILLIAM MORRIS (1834-1896).

\* \* \*

En la segunda mitad del siglo XIX la práctica arquitectónica estaría involucrada en un eclecticismo, síntoma de la desorientación y búsqueda. Sin embargo habrían de aparecer cinco corrientes. Dos radicadas en continuidad con el proceso de influencia "histórica academicista", uno de raigambre ingenieril, otra desde la disidencia a los avances técnicos y por último, al otro lado del Atlántico en Estados Unidos de Norteamérica, un movimiento conocido como La Escuela de Chicago.

Las dos primeras provenían de los planteamientos de J-N-L. DURAND Y J-B. RONDELET. Una de las líneas en que prevalecería la tendencia de J-N-L. DURAND, que a manos del arquitecto prusiano KARL FRIED SCHINKEL, se conocería más tarde como *clasicismo romántico*, en que frente a los nuevos tipos de edificaciones predominaba la fisonomía (forma en sí). La otra, de influencia de J-B. RONDELET, *clasicismo*

16 FRAMPTON, KENNETH, Op cit., p. 12.

17 Ibidem., p. 12.

*estructural*, se haría énfasis en la estructura, teniendo como exponente a HENRY LABROUSTE, pionero del *racionalismo estructural*. El arquitecto francés incorporaría el acero y el vidrio, determinando el ornamento a partir de la construcción.

En las postrimerías del siglo el ingeniero AUGUSTE CHOISY planteaba que "la esencia de la arquitectura en la construcción, y todas las transformaciones estilísticas son meramente la consecuencia lógica del desarrollo tecnológico"<sup>18</sup>.

La ingeniería haría su ingreso al debate arquitectónico a partir del período de las grandes Exposiciones celebradas durante la segunda mitad del siglo XIX, de las cuales JOSEPH PAXTON y GUSTAVE EIFFEL (1832-1923), ambos ingenieros, serían sus más señeros representantes.

El primero, en 1851 en Londres, regalaba al mundo el Crystal Palace. PAXTON considerado jardinero, había logrado una vasta experiencia en la construcción de invernaderos y estaciones de ferrocarril. Ambos programas sin precedentes, utilizaban acero y vidrio a gran escala. El Crystal Palace "no era tanto una forma particular como un proceso de construcción puesto de manifiesto como sistema total, desde su concepción inicial, fabricación y traslado hasta su erección y desmantelado final"<sup>19</sup>.

En la Exposición de París de 1889, EIFFEL vería inaugurar la torre que lleva actualmente su nombre. Su experiencia se remontaba a haber trabajado con el ingeniero J. B. KRANTZ, en la exposición de París de 1867. "Esta colaboración no sólo reveló la sensibilidad expresiva de EIFFEL, sino también su capacidad como ingeniero, ya que al detallar la Galerie des Machines, con su luz de 35 m, pudo verificar la validez de los módulos de elasticidad dados por THOMAS YOUNG en 1807, una fórmula hasta entonces únicamente teórica para determinar el comportamiento elástico del material sometido a tensión"<sup>20-21</sup>. Además diseñó una gran cantidad de viaductos, los que en su conjunto habrían acumulado muchas soluciones técnicas que se expresarían en la torre.

La torre de 300 metros aproximadamente, aún cuando criticada en su tiempo, se transformó en un símbolo de la ciudad y en un paradigma de la arquitectura en acero del siglo XIX. Tres años después habría de ser iluminada en su totalidad gracias a la electricidad. Y Treinta años después sería considerada como un símbolo del nuevo orden social y técnico, en la apropiación y re-interpretación de la torre por VLADIMIR TATLIN en la Tercera Internacional, proyectada en 1919-1920.

Así como el Crystal Palace fue un producto colateral del ferrocarril, "la torre era, en realidad, un pilón, ... cuya forma típica había evolucionado originalmente a partir del viento, la gravedad, el agua y la resistencia de los materiales."<sup>22</sup>

Estos alcances gravitarían a gran escala en el siglo XX, pues junto con los avances en la utilización del acero y el vidrio, se desarrollaban diversos sistemas constructivos de carácter industrial con otros materiales: la madera en Estados Unidos con el Ballom Frame y el hormigón armado se hallaba en ciernes, para hacer su aparición comenzando el nuevo siglo.

A finales del siglo, se originaba un movimiento de reacción al desarrollo tecnológico industrial y en el cual el arte se reivindicaba a propósito de la mirada del gótico, del hacer medieval: el artesanado. Muy ilustrativamente KENNETH FRAMPTON titula a este episodio *Noticias de ninguna parte: Inglaterra, 1836-*

18 *Ibidem.*, p. 18.

19 FRAMPTON, KENNETH, *Op. cit.* p. 34.

20 *Ibidem.*, p. 35.

21 "LEONHARD EULER presentó y explicó la definición del 'módulo de Young', y las leyes de escalas para varillas basadas en su aplicación", ésta fue publicada en 1782 y sus estudios se habrían iniciado en 1779, dando un símil a los resultados del que Young no era aún consciente. TRUESDELL, G., Ed. Tecnos, Madrid, 1975, p. 205

22 FRAMPTON, KENNETH, *Op. cit.* p. 36.

1924<sup>23</sup>. Aún cuando su referencia cercana era de los ingleses OWEN y STRUTT, y del ruso KROPOTKIN, amigo de MORRIS

El movimiento Arts and Crafts, era liderado por WILLIAM MORRIS, quién fue influenciado directamente por RUSKIN y PUGIN. RUSKIN, a su vez influenciado por ADAM SMITH<sup>24</sup>, reivindicando el placer del artesano frente al trabajo, criticando el modelo alienante que derivaba de la tecnología industrial, además de promover una relación del arte con la naturaleza negando las convenciones artísticas de origen renacentista, era anticlásico y romántico. PUGIN, arquitecto y profesor en Oxford, repudiaba el materialismo de la época y impulsaría el Revival Gótico como camino para la recuperación del arte perdido.

MORRIS, si bien era socialista, arremetía contra el aparato industrial y lo que ello significaba para el hombre, en particular para el verdadero desarrollo del arte. Decía "El arte... morirá por culpa de la civilización, si el actual sistema perdurara. Bastaría esto, para mí, para condenar todo el sistema."<sup>25</sup> En su discurso incorporaba el arte como un bien social: "debe pertenecer al pueblo por el pueblo y venir del pueblo; debe comprender a todos y ser comprendido por todos..."<sup>26</sup>. Su propuesta rechazaba la cultura clásica y revaloraba el arte gótico: "las leyes que en aquella época se habían afirmado espontáneamente (...) son muy breves y muy claras (...) imponiendo una lógica rigurosa en la estructura de los objetos, una lógica inexorable en la utilización de los materiales: madera, metal, tejidos, cristal. Exigiendo por otra parte una franca y honesta exteriorización del proceso de producción, es decir del modo en el que los distintos materiales son tratados, y un claro reconocimiento de los medios usados en su elaboración..."<sup>27</sup>.

Con MORRIS se iniciaría un largo proceso que desencadenaría en el Movimiento Moderno. "Desde PEVSNER en adelante [muchos historiadores], suelen reconocer a MORRIS como el profeta del siglo XX y el 'padre del Movimiento Moderno'."<sup>28</sup> Al respecto nos referiremos más adelante.

Cerrando el siglo, por último, la pujante nueva sociedad norteamericana, se encontraba en un desenfadado proceso de expansión productiva, allí tres arquitectos dibujaban respecto de los nuevos aires. WILLIAM LE BARON JENNEY precursor de la construcción con estructuras de acero y maestro de LOUIS SOULLIVAN y FRANK LLOYD WRIGHT, e inspirados en NIETZCHE, se encargarían de desarrollar un lenguaje propio para su sociedad.

Si bien su formación académica residía en lo general en las Beaux Arts, sus inquietudes ante las nuevas técnicas en el contexto de desarrollo productivo norteamericano de finales del XIX y comienzos del siglo XX, les llevó a conformar una corriente de avance distinta a la del viejo continente.

La irrupción de la tecnología en Europa de occidente obligó finalmente a plantear la técnica como problema, a buscar su significado, su lugar y su sentido en la historia y sobre todo en las categorías del hombre.

OSWALD SPLENGER reduce tales búsquedas a dos, que imperaron en los novecientos, y que como hemos visto aparecieron en las líneas arquitectónicas. Una correspondía a la corriente de los idealistas, epígonos del clasicismo humanista, que consideraba que las cosas técnicas y económicas eran ajenas y extrañas a la cultura. La otra en perspectiva materialista, de origen esencialmente inglés, señalaba que la

23 FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., pp. 42 a 50.

24 ADAM SMITH (1723 -1790), economista escocés, partidario de la doctrina del libre cambio, en 1776 publicó La riqueza de las naciones.

25 Citado en: BATTISTA, EMILIO, *Arquitectura ideología y ciencia, teoría y práctica en la disciplina del proyecto*, Ed. Blume, Madrid, 1980, p. 25.

26 *Ibidem.*, p. 24.

27 *Ibidem.*, pp. 27-28.

28 *Ibidem.*, p. 24

base de la humanidad y la cultura se centraba en lo útil, construyendo una imagen de futuro sobre la base del progreso que debería gracias al avance tecnológico. En ésta se encontraban los liberales, los marxistas y los escritores ético-sociales que influirían notablemente en los rumbos de la posterior arquitectura<sup>29</sup>

Al cambio de siglo, el panorama de la arquitectura era ya complejo y diverso. Por un lado la arquitectura clásica se dividía en la clásica romántica y la clásica estructural (base del racionalismo estructural), por otro la corriente de ingeniería se arrimaba a la arquitectura a través de sus obras civiles en la ciudad y su revelación en los eventos de las grandes exposiciones. A estas tres líneas en continuidad del siglo XVIII, se le sumaba una cuarta originada como reacción a los cambios del siglo XIX, el *Arts and Crafts* producto de los alcances de la historia del arte, de las tendencias políticas ideológicas y de las consecuencias del desarrollo industrial. Y al otro lado del océano se cuajaba una modalidad que intentaba identificarse con el impulso industrial de la joven nación.

Sin embargo en los próximos veinte años, iniciado el siglo XX, la situación sería efervescente, crítica y compleja. Las transformaciones sociales, políticas, económicas y sobre todo tecnológicas, aceleradas desde mediados del siglo XIX, afectarían al desarrollo cultural y por supuesto a la arquitectura.

---

29 Ver: SPENGLER, OSWALD, Op. cit. pp. 11 a 14.

## CONSIDERACIONES DEL HACER Y EL PENSAR COMO ASUNCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA ARQUITECTURA

### RECONSIDERACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DESDE WILLIAM MORRIS

Como se mencionó en el capítulo anterior, la relación del arte y la técnica como factor de la producción fue acogida enfáticamente con WILLIAM MORRIS. Sin embargo su discusión no fue aislada, pues era parte del ambiente inglés<sup>1</sup>.

Las exposiciones internacionales, en su origen fueron en parte producto de la necesidad de abrir un espacio en la cual la actividad artística confluyera a la fabricación, a la industria, para mejorar las posibilidades de comercialización de los productos. La Exposición Universal de Londres de 1851, primera de su tipo, fue animada fundamentalmente por HENRY COLE y el príncipe consorte ALBERTO, ambos desarrollaron actividades convencidos que el bajo nivel de productividad de Inglaterra se debía a la separación entre arte e industria<sup>2</sup>.

La organización de la exposición se hizo en el ambiente que tenía como precedente los resultados obtenidos por parte de la "comisión de investigación gubernamental [creada por la Cámara de los Comunes que] había profundizado sobre el problema de la enseñanza artística y se habían instituido escuelas especiales de Diseño. La obra de difusión de ideas relacionadas con el diseño y la producción, promovida por HENRY COLE, había ganado desde entonces muchos partidarios."<sup>3</sup>

Pero a diferencia de COLE, WILLIAM MORRIS tenía una opinión que distaba de avalar la industria. Su principal preocupación era "devolver el trabajo especializado a un sitio central y creador en la vida, y creía que un regreso a los métodos artesanales y a pequeñas unidades de producción era la forma de lograrlo. La tecnología moderna, pensaba, podía ofrecer muy poco para la consecución de ese objetivo."<sup>4</sup>

<sup>1</sup> La revolución llevada en Inglaterra por ARKRIGHT y WATT, a partir de 1850 y particularmente 1870, tomaba otra dirección. "Inglaterra parecía mal equipada para seguir esa nueva dirección. Estados Unidos y muchos países europeos estaban desarrollando sus nuevas industrias en ese momento, y después se probó que Alemania y Estados Unidos de América eran los más aptos para aprovechar las nuevas tecnologías." PACEY, ARNOLD, Op. cit., p. 283.

<sup>2</sup> Ver: Cap. V Las grandes exposiciones: De la tecnología constructiva a la ciudad neotécnica, BATTISTI, EMILIO, Op. cit., pp. 147 a 203.

<sup>3</sup> *Ibidem.*, p. 150.

<sup>4</sup> PACEY, ARNOLD., Op. cit. p. 295.



EMILIO BATTISTI, desde un punto de vista marxista señala<sup>5</sup> que si bien WILLIAM MORRIS veía la pérdida de los contenidos culturales a partir de la supresión de las cualidades propias del trabajo, provocado por la expropiación de los medios de producción realizada por la burguesía, opta desde su socialismo humanitario, por "generalizar y socializar los contenidos de la cultura burguesa a través de una negación voluntaria de las condiciones históricas en el interior de las cuales se verifica la afirmación de la burguesía como clase dominante, su hegemonía económica y las formas de organización de la producción que ella impone"<sup>6</sup>

Dada esta posición, el autor la comprende como "evidente contradicción". La batalla ideológica de MORRIS en busca de la socialización de los contenidos culturales, le llevó a "no aceptar la organización productiva del sistema capitalista, reconociendo sin embargo la posibilidad de una recuperación de los contenidos ideales y culturales del arte mediante una reducción de los procesos productivos a formas del artesanado medieval".<sup>7</sup>

MORRIS conocía el discurso marxista, por lo cual su concepción ideológica se iniciaba desde aquella plataforma. BATTISTI lo explica así: "en la relación característica que en la teoría marxista liga la estructura a la superestructura, MORRIS realiza un cambio, impulsando una dura crítica a los modos de producción capitalista y a las organizaciones sociales impuestas por la clase dominante del siglo pasado, a partir de las condiciones del arte, del papel y del destino reservado a la actividad artística en la lógica del desarrollo capitalista."<sup>8</sup>

Así, la opción de MORRIS queda finalmente situada en un contexto político que privilegia la función histórica del arte respecto del proletariado. Y que habría, según la mirada marxista, cometido el error de suponer idealmente que el contenido del arte se mantendría transformando el fondo del aparato productivo

Sin embargo, el juicio de contradicción y equivoco tiene sus limitaciones. Pues si bien su lucha ideológica no obtuvo los resultados pensados en su operatoria particular, si inició la transformación de la concepción existente hasta entonces de arte y técnica, entre "estructura productiva y satisfacción de las necesidades en forma generalizada (presumiblemente interclasista)"<sup>9</sup>, la cual modeló en gran medida el camino del Movimiento Moderno, y tuvo alcances más allá de su tiempo, configurando el modo en el cual actualmente se desarrolló de allí en adelante la arquitectura, y junto a ella ramas como el diseño industrial.

Ciertamente el suponer volver a sistemas productivos del medioevo, constituyó un fracaso en la práctica inmediata. Sin embargo, la idea de dar continuidad y desarrollar los contenidos del arte transformando el sentido de la producción, la socialización del arte, y en definitiva, su lucha ideológica no puede ser vista solo en el plano "romántico".

GARCÍA DE LA HUERTA, señala que el poder de la idea en la arquitectura marxista, no está en absoluta dependencia de la estructura sino que orienta la tendencia de ella. Por un lado la ideología se va legitimando al establecer vínculos con la técnica: "Si la ideología es una suerte de inconsciente colectivo que procura silenciosamente ciertas directrices generales a los comportamientos individuales y, por ende, del grupo, la técnica contribuye a formar ese estrato del ser colectivo en cuanto es elemento de poder, de

---

5 Ver: Cap. Desarrollo de la ideología funcionalista en la cultura arquitectónica contemporánea, BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 23 a 44.

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 24.

<sup>7</sup> *Ibidem*, pp. 24, 25.

<sup>8</sup> *Ibidem*, p. 25.

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 27.

jerarquía, de selección y reparto. En este sentido cumple una función reguladora, regimentadora, previa a cualquier aprovechamiento ulterior, más o menos consciente y deliberado, de su propia eficacia.<sup>10</sup>

Y por otro la ideología va cumpliendo una función técnica. "Así como la ideología actúa o es empleada como 'fuerza material' (ALTHUSSER), a la inversa, también la fuerza productiva del aparato actúa ideológicamente en virtud de un efecto de aceptación y adaptación pasiva a las exigencias y éxitos del aparato."<sup>11</sup> Es decir, la ideología que construyó MORRIS actuó como primero como fuerza material, y posterior a su puesta en boga el aparato productivo-material se fue modificando, en el sentido amplio planteado.

Entonces así como la tecnología cumple un papel productivo e ideológico, no contemplado en la economía clásica, también la ideología se transforma en fuerza productiva pues tiende a regular, seleccionar y controlar el desarrollo de aquellas. Por lo que su planteamiento no puede ser considerado como simple superestructuras de una estructura<sup>12</sup>, según la célebre metáfora arquitectónica empleada por MARX.<sup>13</sup>

Por lo cual, la ideología de WILLIAM MORRIS se transformaría en referente de partida, activador de la reorganización productiva de la arquitectura, su replanteamiento no fue entonces sobre la relación arte-técnica, sino sobre la relación arte-producción. Y recién con ello estimuló las siguientes modificaciones que tendrían como centro la manera de hacer técnica en el arte y por supuesto en la arquitectura.

De esta manera la opinión de BATTISTI de que los discípulos y contemporáneos hicieron evidente las contradicciones de MORRIS, sería cierto pero en la relación de rechazo que tenía hacia la máquina como el nuevo elemento del sistema productivo que inhibía el contenido artístico. No lo fue en el marco de la eficiencia de su orientación ideológica. Si así no lo hubiese sido, difícilmente se reconocería en la actualidad como una de las piedras angulares de la arquitectura contemporánea.

El paso siguiente fue la revisión realizada por el teórico, arquitecto y diseñador CHARLES ROBERT ASHBEE (1863-1942), importante integrante del *Arts and Crafts*, quien expondría "nosotros no negamos la máquina, la consideramos beneficiosa, pero queríamos verla dominada"<sup>14</sup>. Tal exposición reorientaba la condición social y artesanal del arte a entrar en conjunción con los órdenes propios de la industria y la máquina.

La relación entre la estructura productiva y la satisfacción de las necesidades en forma generalizada, planteada entre MORRIS y ASHBEE "reflejan históricamente las temáticas alrededor de las cuales el

<sup>10</sup> GARCÍA DE LA HUERTA, Marcos, Op. cit., p.173

<sup>11</sup> *Ibidem.*, p. 149.

<sup>12</sup> "... para Marx la estructura de toda la sociedad está constituida por niveles o instancias articulados en determinaciones específicas: la infraestructura o base económica (unidad de las fuerzas productivas y las relaciones de producción) y la superestructura, que comporta ella misma dos niveles o instancia: el jurídico-político (el derecho y el estado) y la ideología (las diferentes ideologías religiosa, moral, jurídica, política, etc.) (...) Cada uno puede convencerse fácilmente de que esta representación de la estructura de cada sociedad, como un edificio que comporta una base (infraestructura) sobre la cual surgen los dos planos de la superestructura, es una metáfora espacial, más precisamente: perteneciente a la *tópica*. Una *tópica* representa, en un espacio definido, los respectivos lugares ocupados por ésta o aquella realidad: así aquella económica está en la base, la superestructura encima (...) la gran ventaja teórica de la *tópica* marxista y en consecuencia de la metáfora espacial del edificio (base y superestructura) es al mismo tiempo hacer ver que las cuestiones de la determinación (...) son capitales; hacer ver que es la base la que determina en última instancia todo el edificio, y como consecuencia obligar a plantear el problema teórico del tipo de eficacia 'derivada' específicamente de la superestructura, esto es, obligar a pensar aquello que la tradición marxista designa bajo los términos conjuntos de autonomía relativa de la superestructura, y de acción de retorno de la superestructura sobre la base." L. ALTHUSSER: *Idéologie et Appareils idéologiques d'Etat*, en "La Pense", núm. 151, junio 1970, pp. 28,29. Tomado en: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., nota de pie, pp. 303, 304.

<sup>13</sup> Ver: Cap. XVI Legitimación y dominación, y Cap. XVIII El racionalismo tecnocrático, *Ibidem.*, pp. 154 a 157 y pp. 167 a 173 respectivamente.

<sup>14</sup> PEVSNER, NIKOLAUS, *Los pioneros del Movimiento Moderno, de WILLIAM MORRIS a WALTER GROPIUS* Tomado de *Ibidem.*, p 26

Movimiento Moderno desarrollará un largo debate: contenidos básicos sobre los cuales (y a través de cuya composición) se realiza la consolidación del funcionalismo en el interior de la cultura arquitectónica contemporánea".<sup>15</sup>

De este modo buena parte del proceso de formación del Movimiento Moderno, significó en cierta medida una transformación de las maneras de enfrentar el aparato productivo y por otra avanzar en la organización del mismo. Es decir, una adecuación tecnológica vista como su conjunto entre el sistema productivo y el sistema cultural.

Saltándonos personalidades como HENRY VAN DE VELDE (1863-1957), y ADOLF LOOS (1870-1933), entre otros, llegamos al arquitecto alemán HERMAN MUTHESIUS (1861-1927) quién extraería las ideas de MORRIS del contexto inglés, y las llevaría a Alemania, allí, junto a las nuevas ideas funcionalistas y en aceptación completa de la industria, reemplaza el arte aplicado por el *Industrial design*, formando la *Shachlichkeit*, emulación alemán a la "practicidad inglesa", que equivaldría a objetividad y concreción, "como correspondencia exacta y calculada del objeto a la función, de la forma de uso... [Sus planteamientos] coinciden con la utilización de nuevas técnicas, con la ejecución mecánica e industrial de unos productos que resultan, consiguientemente, realizados 'según la naturaleza económica del siglo'".<sup>16</sup>

MUTHESIUS fue el gran motivador de "la espiritualización alemana", en el cual el pensamiento se centraba básicamente en "la relación entre la arquitectura como arte de diseño y la producción mecánica en todas sus fases, desde la construcción de la fábrica hasta la publicidad del producto terminado".<sup>17</sup>

De estos planteamientos y proceso participaría el arquitecto PETERS BEHRENS (1868-1940), quién sería uno de los gestores de las *Werkbunds*, junto a MUTHESIUS, que en breve plazo se reproduciría en los países desarrollados industrialmente de Europa. El objetivo de ellas sería preparar una colaboración entre "los mejores representantes del arte, de la industria, de los oficios y el comercio, uniendo todos los dirigidos al perfeccionamiento del trabajo industrial y constituyéndose un núcleo para todos aquellos que pudiesen y quisiesen trabajar para la calidad...".<sup>18</sup>

La unión entre la tradición artesanal a la industria, idea que prevalecería por varios años. Fue para entonces, básicamente un triunfo de la organización, que en su proceso despertó finalmente interés global por el problema de diseño, carente en sus primeros años de dirección estética específica. Así la *Werkbund* sostuvo las ideas de:

- La estética independiente de la calidad material;
- La normalización como una virtud y la forma abstracta con base en la estética industrial.

Junto a ello la idea de calidad fue reorientada y en cierta medida especificada a través de conferir sentido a los conceptos: función, material, técnica y forma.

Posteriormente la Primera Guerra Mundial dará a MUTHESIUS la satisfacción parcial al encontrar a través de las normas DIN-Format<sup>22</sup>, eco a sus preocupaciones de prestigio internacional, estética, normalización y mecanización.

---

<sup>15</sup> *Ibidem.*, pp. 26-27:

<sup>16</sup> *Ibidem.*, p. 29.

<sup>17</sup> BANHAM, REYNER, *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*, Ed. Nueva Visión, Buenos Aires, p. 42.

<sup>18</sup> PEVSNER, NIKOLAUS, *Op. cit.* Tomado de nota al pie, BATTISTI, EMILIO, *Op. cit.*, p. 30.

<sup>22</sup> Las Din-Format han sido consideradas comúnmente inspiración de la Bauhaus para los estudios de normalización dimensional de elementos constructivos, por ello raíz de la coordinación modular, presente en todo el movimiento arquitectónico moderno.

Cabe notar que no es casualidad que el centro de tales propuestas de relación entre arte y técnica, producción, investigación y educación, se hubiera generado desde Alemania, pues era el centro de mayor desarrollo tecnológico después de la Segunda Revolución Industrial.

En este contexto de identificación nacional con la tecnología y luego de la catástrofe dejada por la Primera Guerra Mundial, WALTER GROPIUS, se propondría unir la arquitectura y las artes aplicadas al campo de la industria. En un planteamiento educacional, uniría la cultura artística con la cultura profesional, concretándose en Bauhaus (1919-1932) El cual trataremos más adelante.

De este modo, el cambio de relación con la industria junto a las ideas funcionalista y racionalistas, aportadas por LE CORBUSIER, tuvieron como referente a "la imagen del proceso productivo, entendido como principio y regla para proyectar y realizar la coordinación entre las funciones (...) [lo que no era de ningún modo una simple] referencia estética y simbólica a los contenidos formales de la máquina, sino de una referencia metodológica y operativa a los procesos y aspectos organizativos de la producción industrial."<sup>19</sup> Es decir, además de tener como referencia la máquina, las transformaciones generadas por la arquitectura tuvo en este proceso un acomodo recíproco por parte del aparato productivo, pues la arquitectura en su especificación de lo ejemplar iba mediando entre los requerimientos sociales, culturales con el sistema productivo.

## LA CIENCIA DESDE LA *SACHLICHKEIT* AL PAPEL CIENTÍFICO DE LA ARQUITECTURA

Como vimos, una de las condiciones dadas a la tecnología corresponde a la sistematización de sus conocimientos, tanto del saber de lo real como de las maneras y posibilidades de transformación de ello. Este hecho la liga directamente con los aportes de la ciencia. Pero pensar la ciencia en la arquitectura, a muchos le resulta arrogarse una modalidad que es extra-arquitectónica y por lo tanto como corolario se tiende a invalidar la tecnología en y de ella. Claro que tales opiniones por lo general se vierten a partir de una comprensión actual y reducida de lo que es la ciencia.

No se pretende llegar una definición de la ciencia sino más bien reflejar brevemente que la arquitectura en el Movimiento Moderno la concibió como parte de su actividad. Y que en este sentido la creencia de generación de "ciencia" implicó marchar en una transformación de sus modalidades de conocer y de hacer, hecho que revela el grado de participación de actividad tecnológica en un sentido aún amplio.

Muchos autores, entre ellos PEVSNER, BATTISTI<sup>20</sup>, y TUDELA, definen la proclama en Alemania de la "*die neue Sachlichkeit*": la nueva objetividad" Como la expresión más enfática de objetividad asumida por la arquitectura en pos del Movimiento Moderno. La cual era entendida como una opción cientista sobre el proceso de arquitectura y que, en el contexto de la *Werkbund*, se vinculó estrechamente con el aparato productivo, como ya lo mencionamos.

<sup>19</sup> Ibidem., p. 33.

<sup>20</sup> "La intraducible palabra '*Sachlichkeit*' que significa al mismo tiempo, adaptado, práctico y objetivo, se convierte en la enseña del naciente Movimiento Moderno; aquello que MUTHESIUS aprecia sobre todo en la arquitectura y en la industria inglesa en una *sachlichkeit* en justa medida y pide a los artista modernos que se atengan a una perfecta funcionalidad." Pero esta funcionalidad planteada no es equivalente a la practicidad inglesa, pues mientras la "practicidad dejaba abierto un paso a la poeticidad, al sentimiento de la naturaleza (...) La *Sachlichkeit* cierra aquel paso, porque la correspondencia del objeto a la función es tan estrecha como el valor, la existencia del primero cesa con la segunda." PEVSNER, NIKOLAUS, Op. cit., p. 16. Tomado de BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 29.

"El diseño [con la *Sachlichkeit*] tiende ahora a presentarse como una actividad técnica, lógica, precisa, exacta, que al nivel retórico al menos, pretende distanciarse de la especulación artística para entroncar con una cultura tecnológica en plena transformación"<sup>21</sup>

Sin embargo en la generalidad la relación explicativa no se establece directamente con la ciencia, sino que su referencia de origen cae en el rechazo contra la especulación del pasado<sup>22</sup>, basado en las formas prevalecientes, en el enfoque académico dado por el arte, como historia, y como estética. E Incluso como "repercusión" del desarrollo de la ciencia y técnica

Las relaciones generales de la ciencia con la arquitectura aparecen en la historia dadas sin mayor entusiasmo, éstas se pueden agrupar como antecedentes manifestados de tres formas:

- Como "opiniones" de la ciencia, puestas como una referencia lejana desde la arquitectura. Así por ejemplo.
  - En el texto de REYNER BANHAM, *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*, puede encontrarse en gran parte de su obra las manifestaciones hechas por los protagonistas del Movimiento Moderno acerca de la relación de la arquitectura con la ciencia, y el lugar en que cada uno lo situaba. Sin embargo no se desarrolla, finalmente cual, es la visión de ciencia que predominaría en el Movimiento Moderno y cual sería su posición respecto de la arquitectura. Entonces por no recibir el tratamiento por parte del autor, queda al final la imagen de una ciencia externa a la arquitectura, pues no se integra en la discusión propuesta.
  - Paralelismos de búsquedas y planteamientos entre el arte y la ciencia. Así por ejemplo:
    - SIEGFRIED GIEDION en *La mecanización toma el mando*, visualiza un desarrollo paralelo entre investigaciones dependientes de la "gestión científica", y la investigación artística: "Se presentaban problemas de movimiento a los científicos, a los ingenieros de producción y a los artistas, y de forma independiente éstos encontraron métodos similares para solventarlos. (...) Casi al mismo tiempo, aparece la disección en movimiento, con total independencia, como un problema artístico en pintura"<sup>23</sup>
    - REYNER BANHAM, por su parte, pone en duda la "coincidencia temporal" sostenida por GIEDION respecto de las semejanzas entre las ideas de la pintura futurista y cubista respecto del planteamiento de la "Teoría de la relatividad" de ALBERT EINSTEIN. Sin embargo, el tratamiento dado por el autor, sigue obedeciendo, al paralelismo, pero con un grado de reciprocidad informativa no enfatizada del todo.<sup>24</sup>
  - Caracterización de arquitectos en el ámbito científico:
    - Esta visión no ha sido lo suficientemente desarrollada, ni documentada en la historiografía. GILLO DORFLES, considera que la arquitectura en su corriente racional-

<sup>21</sup> TUDELA, FERNANDO, *Conocimiento y diseño*, Ed. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, D.F., p. 23.

<sup>22</sup> La reacción a la especulación del pasado, según BATTISTI, tuvo como elemento de crítica la relativación entre arte y belleza, que era regulada por normas paramétricas de orden estilístico que resultaban al mismo tiempo reglas operativas y cánones de juicio estético. Ante este diagnóstico, serían cuatro las contribuciones preliminares del siglo XIX, inmediata al inicio del Movimiento Moderno: GOTTDRIED SEMPER (1803, 1879), establecería que la estructura edificatoria derivaba del material, del método constructivo, y de propósito funcional, reconociendo las prácticas productivas en la manifestaciones estéticas; La teoría *Einführung*, utilizada en el Art Nouveau por HENRY VAN DE VELDE, el término no tiene definición, pero implica la introducción de los aspectos psicológicos y perceptivos a la lectura de la forma como "empatía, simpatía simbólica, consenso"; La teoría de la visibilidad de KONRAD FIEDLER (1841-1895), considerado fundador de la "ciencia del arte", distinta de la estética, afirma que "el campo del arte es la percepción objetiva, a través de lo cual se intenta inscribir el problema del arte en el problema del conocimiento, con la exclusión del sentimiento y con la reducción de su competencia al conocimiento de la forma"; finalmente ALOIS RIEGL (1858, 1905), define el concepto *Kunstwollen* (voluntad del arte), con la cual resitúa la historia del arte como historiografía científica, a través de la re-elaboración de los postulados de SEMPER. BATTISTI, EMILIO, *Criterios de conocimiento y valoración en arquitectura*, en Op. cit., p. 29.

<sup>23</sup> GIEDION, SIEGFRIED, *La mecanización toma el mando*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1978, p. 120

<sup>24</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit. Ver: p. 115, 116.

funcional, estaba fundada sobre una "rigurosa faceta científica del elemento plástico estructural"<sup>25</sup> De la misma manera LEWIS MUMFORD, señala que la actividad artística, se desarrolla como "experimento estético", comparable al "experimento científico"<sup>26</sup>. En este ámbito es posible ubicar en el período del Movimiento Moderno, una participación de arquitectos en el ámbito "científico – técnico".<sup>27</sup>

Sin embargo, la relación tiene algo más que coincidencias particulares. TUDELA señala que en el "ámbito del diseño (...) sorprende la precisa coincidencia cronológica entre los primeros impulsores del neoempirismo y los pioneros del llamado Movimiento Moderno de diseño. (...) Tanto el neoempirismo en epistemología como el 'racionalismo' o Movimiento Moderno en diseño constituyen movimientos culturales que se originan simultáneamente en distintos ámbitos centroeuropeos y establecen en sus campos respectivos una hegemonía mundial durante aproximadamente cuatro décadas."<sup>28</sup>

Pero a pesar de indicar tal relación, atiende con sumo cuidado la posibilidad de pensar una unión, dice: "Por otra parte me parece que sería muy peligroso forzar una convergencia funcional entre el neoempirismo y el Movimiento Moderno, ir más allá del señalamiento de ciertas coincidencias de una actitud global compartida. [Luego la incorpora como un fenómeno de "espíritu de los tiempos", deslindándose brevemente de lo que implica esta hipótesis.] Se trata de ramas culturales netamente separadas, que crecen conjuntamente al calor de un mismo 'Zeitgeist', vinculadas con un mismo contexto socio económico."<sup>29</sup> Pero al final vuelve sobre la hipótesis, llamándola "la ambigua afinidad cultural", y la desarrolla en función de la actividad de diseño de LUDWIG WITTGENSTEIN<sup>30</sup>.

Finalmente declara: "El 'racionalismo' en el diseño, no es reductible al racionalismo epistemológico ni, para el caso, el empirismo, aunque refleja una manera de concebir el desarrollo del conocimiento común a todas las epistemologías preconstructivistas, en la medida en que se apoya en un factor inicial absoluto, que es exterior tanto al proceso de conocimiento, y que tomará la forma de una 'confianza o una fe' en las 'leyes de la naturaleza', en la percepción 'pura', o en la razón 'pura'.<sup>31</sup>

Ciertamente a la luz del tiempo es posible especificar y diferenciar bajo la rigurosidad conceptual, pero como él mismo señala: "Sería necesario olvidar el final de la película, descentrarse, ubicarse en aquél enfebrecido clima intelectual, para comprender el embriagador entusiasmo provocado por los nuevos anhelos de rigor de cientificidad."<sup>32</sup>

Así, si miramos superficialmente al neoempirismo<sup>33</sup>, surgido del Círculo de Viena, veremos que tiene "dos fuentes distintas y aun heterogéneas de conocimientos: "la fuente experimental, supuestamente basada

<sup>25</sup> DORFLES, GUILLO, *El devenir de las artes*, Ed. F.C.E., Breviarios, México D.F., 1993, p. 114.

<sup>26</sup> MUMFORD, LEWIS, *Op. cit.*, p. 355

<sup>27</sup> BANHAM, pone especial cuidado en señalar que en la fuente donde aparecen las respuestas al origen de las formas de Le CORBUSIER: un ensayo publicado en 1926 en la revista científica *Journal de Psychologie Normale et Pathologique* dedicada a las artes y al estética. Dejando entrever el reconocimiento cientista hecho a algunos exponentes de la arquitectura de vanguardia. Ver: BANHAM, REYNER, *Op. cit.*, p. 247.

<sup>28</sup> TUDELA, FERNANDO, *Op. cit.*, p. 24.

<sup>29</sup> *Ibidem.*, p. 24.

<sup>30</sup> Autor de *Tractatus Logico-Philosophicus*, filósofo entre otras ocupaciones, aún cuando no fue perteneciente al círculo de Viena, su pensamiento de el atomismo lógico, la filosofía analítica, ha sido considerada la expresión filosófica del neoempirismo. Ver: Cap. IV Empirismo y nueva objetividad: donde los filósofos ejercen como diseñadores, *Ibidem.*, p. 23 a 39.

<sup>31</sup> *Ibidem.*, p. 39.

<sup>32</sup> *Ibidem.*, p. 14.

<sup>33</sup> Llamado neopositivismo, fue difundido en los países anglosajones con el nombre de empirismo lógico o positivismo lógico. Contó dentro de sus fuentes particulares, con dos importantes: el fenomenismo sensorial de MACH y el logicismo de SCHILCK, así como de la primera parte de la carrera de WITTGENSTEIN, con el texto señalado.

en la percepción, y la fuente lógico matemática, que depende (según esta doctrina) de una sintaxis y una semántica comunes a todas las lenguas, de origen semiótico por lo tanto.”<sup>34</sup>

Bajo esta perspectiva, la actividad que se extendió desde la *Sachlichkeit* hasta la Bauhaus, no puede ser eliminada tan livianamente como actividad de orden científica

REYNER BANHAM, señala dos aspectos fundamentales que caracterizaron la elección del Movimiento Moderno para relacionarse con la tecnología, y que serían al mismo tiempo las causas del alejamiento de ella, hecho que demostraría, según el autor, la incompatibilidad entre la arquitectura y tecnología. Nos dice: “Pero la corriente principal del movimiento moderno había comenzado a perder de vista este aspecto de la tecnología ya a comienzos mismo de la década [1930-40], como puede verse, primero, en la elección de formas simbólicas y procesos mentales simbólicos, y segundo, en el uso de la teoría de los tipos.”<sup>35</sup>

Pero su visión, al intentar conformar un seguimiento de la estética de la máquina, le lleva a acercarse en extremo la “tecnología mecánica” con la arquitectura, exigiendo desde ese frente la opción de la ciencia para con la arquitectura. Esto queda demostrado al argumentar lo anterior:

- Los maestros escogieron “la única parte importante de la metodología científica y tecnológica que no era nueva, que había tenido igual vigencia en la época premaquinista. De todos modos la matemática, como otras ramas de la lógica, es sólo una técnica operativa, no una disciplina creadora.”<sup>36</sup>
- “Al optar por tipos o normas estabilizados, los arquitectos optaban por las pausas que interrumpen los procesos normales de la tecnología, esos procesos de cambio y renovación que, hasta donde podemos verlo, sólo pueden detenerse abandonando la tecnología tal como la conocemos hoy y deteniendo tanto la investigación como la producción en masa.”<sup>37</sup>

Ciertamente que el uso “simbólico” de la matemática, con el uso de la tipología, no admiten en principio comparación con los saltos técnicos dado por los vehículos desde la década 1930-40 en adelante. Pero si hoy ponemos frente a la *Ville Savoye* 1929, un auto contemporáneo a ella y estacionamos frente al edificio otro de 30 años después, habría que preguntarse cual es el auto contemporáneo a la forma del edificio. El parecer nuestro es que el auto de la década 1930-40, se verá “antiguo” frente a la obra de arquitectura mencionada. Esto pareciera no ser importante, sin embargo, los objetivos de la “tecnología mecánica” del automóvil, son muy distintos a los de la arquitectura (como veremos más adelante)<sup>38</sup>. Además que la visión de tecnología del autor tenía como referencia la máquina, el laboratorio y su ámbito de producción, la industria.

<sup>34</sup> PIAGET, JEAN, *Naturaleza y métodos de la epistemología. Tratado de lógica y conocimiento científico. Volumen I. Cap. 1.* pp. 15-64, Ed. Proteo, Argentina, 1970. Tomado de: CORTÉS, FERNANDO, RUVALCABA, ROSA MARÍA Y OTROS, *Metodología, Volumen II, Acerca de los conceptos*, Cap. I La epistemología y sus variedades, ED. conjunta: SEP, Universidad de Guadalajara, COMECOSO, UAM Xochimilco, México D.F., p. 24.

<sup>35</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 314.

<sup>36</sup> *Ibidem.*, p. 314.

<sup>37</sup> *Ibidem.*, p. 316. No es premisa de la tecnología la un desarrollo acelerado de cambio, ni tampoco la producción en masa.

<sup>38</sup> TUDELA, señala como una de las nuevas etapas del conocimiento en la arquitectura, aquella que se inicia a fines de la década del cincuenta, en que aparece un nuevo interés por aspectos metodológicos, como respuesta al desgaste del Movimiento Moderno. Ver: TUDELA, FERNANDO, Cap. V Cuestiones de método: de la computadora al hachís, Op. cit., pp. 41 a 46. Habría que introducir en ello a las nuevas preocupaciones historicistas, academicistas-formales, semiológicas e incluso perceptivas existenciales.

EMILIO BATTISTI, liga la actividad científica con la formación del Movimiento Moderno, a partir del desarrollo del concepto de función y la adecuación de racionalismo<sup>39</sup>, para construir la operatividad de la nueva opción arquitectónica. Esta habría tenido su definición metodológica y operativa en la posición mediadora dada a ellas entre la arquitectura y la sociedad por WALTER GROPIUS: "Para GROPIUS el estudio de la evolución de los modelos sociales no está ligado a una interpretación política, sino más bien a una interpretación positivista alienada con las posiciones de la sociología funcionalista y evolucionista."<sup>40</sup>

Por un lado se observa las disciplinas científicas asumidas corresponden a las ciencias humanistas, y por otro la crítica del autor, en cuanto a la adhesión al sistema ideológico capitalista, al anular de su discurso la crítica política de su discurso

Sin embargo, la propuesta de GROPIUS señalada por BATTISTI, de traducir elementos de las ciencias humanistas a los procesos arquitectónicos<sup>41</sup>, con todos los problemas que le podríamos ver a la distancia, tiene el merito de concretar un nivel de operatividad de la arquitectura en vista de las tendencias científicas, reorientando el papel de la arquitectura según las solicitudes del sistema social.

Más aún, BATTISTI ve que el Movimiento Moderno desarrollo un papel científico<sup>42</sup> a través de "fijar y sobrecargar de contenido las categorías indicadas"<sup>43</sup>: tipología, tecnología y morfología. Con la noción de ciencia como "fábrica de conocimientos".<sup>44</sup>

Una vez situada la disciplina sobre los carriles de la función y la razón se habría de sostener la posibilidad de hablar de la existencia de una "ciencia arquitectónica" y de la "tecnología arquitectónica".<sup>45</sup>

Por distintas que puedan ser aún las lecturas respecto de la ciencia y la arquitectura, no cabe duda que la ciencia constituyó para el Movimiento Moderno uno de sus principales aliados y pilares, pues ella se transformó en un faro que permitió ir adquiriendo sistematización de sus conocimientos respecto de sus objetos de estudios y de sus posibilidades de acción. No fue otro que el Movimiento Moderno el que asume valientemente la ciencia como parte integrante de sus enfoques.

Finalmente, ante la necesidad de aclarar y definir la condición de ciencia que habría asumido la "disciplina" y el aporte que allí pudiera encontrarse, debemos considerar dos aspectos relevantes:

- La ciencia no es autónoma, abstracta-absoluta ni suprahistórica<sup>46</sup>.

<sup>38</sup> "Entre las dos tendencias descritas, el racionalismo y el funcionalismo, BENHE al fin indica un posible compromiso que realiza la integración entre forma y función, entre sociedad e individuo, entre economía y política, donde aparece sintetizada la esencia de la ideología funcionalista ya solidamente consolidada en la cultura arquitectónica." BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 38.

<sup>40</sup> *Ibidem.*, p. 38.

<sup>41</sup> La Bauhaus tuvo entre sus contribuciones la generación una serie de elementos normativos a partir del uso de la "ciencia dura" en materiales, y procesos de la construcción. Por otro lado aplicó numerosos elementos de teorías de la percepción a través de la reconocida *Gestalt*. Expuesta por primera vez por el profesor austriaco CHRISTIAN VON EHRENFELS en 1890.

<sup>42</sup> "El juicio histórico que se ha intentado afirmar intenta acreditar la hipótesis de que el Movimiento Moderno, particularmente a través del trabajo de sus maestro, ha determinado para la arquitectura algo análogo a cuanto se ha verificado en el último siglo para los sectores disciplinares: la recomposición en términos científicos de sus contenido cognoscitivos, acompañada de una consistente y clara oportunidad de intervención y transformación del marco material, económico y superestructural." BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 297.

<sup>43</sup> *Ibidem.*, p. 296.

<sup>44</sup> *Ibidem.*, p. 141.

<sup>45</sup> Del mismo modo la estética y la historia, bases del academicismo quedaron para algunos teóricos explícitamente relegados de los debates arquitectónicos y por supuesto de los caminos orientados a la práctica. Sin embargo cabe notar las aclaraciones hechas por REYNER BANHAM, sobre la actividad de "apologistas" del Movimiento Moderno, quienes habrían reducido los aspectos de significación y simbolismo, buscados por los formadores del Movimiento Moderno. Ver: BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 306.



- Y, no es posible establecer un significado de ciencia por sobre todas las disciplinas, sobre todo cuando ésta se transforma en muchas áreas en una subsidiaria de las tendencias de la actividad tecnológica.<sup>47</sup>

Con todo la actividad científica desarrollada en la arquitectura o utilizada por el Movimiento Moderno arquitectura, en general comporta una actuación en vista de la organización de la disciplina y la sistematización del conocimiento para la definición y aval de operaciones arquitectónicas. Es decir, comparable a la ciencia sustentada en una investigación básica y aplicada en el esquema de investigación, de la innovación tecnológica.

---

<sup>46</sup> BATTISTI aún cuando no logra demostrar en plenitud que el conocimiento ideológico reemplaza al conocimiento científico, si considera que de su trabajo " la evidencia de la materia prima de naturaleza ideológica prevalece aún sobre el producto científico que se va configurando." *Ibidem.*, p. 290.

<sup>47</sup> Ver en particular a la arquitectura: Cap. VIII Arquitectura, ideología y ciencia, BATTISTI, EMILIO, Op. cit., pp. 289 a 307.

## LA MÁQUINA COMO REFERENTE IDEAL DE LA NUEVA ARQUITECTURA

### LA MÁQUINA COMO REFERENTE DE LA ÉPOCA

La máquina encuentra sus más básicos referentes en ARQUIMEDES<sup>1</sup> (287, 212 a.C), valorado fundamentalmente por sus actividades como matemático e ingeniero. Fue descubierto a lo largo del siglo XVI por el hombre renacentista. Con ARQUIMEDES, entre otros, se inició una tradición en la cual se concebía el mundo como una gran máquina<sup>2</sup>, que podía llegar a explicarse por el orden, y comportamiento corporal de sus componentes

Pronto en el siglo XVII GALILEO cambiaría el sentido del número, y desarrollaría el método del detalle, los cuales sumado a la posición de DESCARTES, que concebía el universo como cuerpos sólidos en movimiento, dio pie a la aparición de la mecánica. Pero es NEWTON quién en su esquema mecánico formula su concepción de mundo: "las soluciones de las ecuaciones del movimiento quedan determinadas, para todo tiempo futuro o pasado, una vez conocidas las posiciones y velocidades actuales. Lo que significa que, conociendo el presente, se puede predecir el futuro o retroceder al pasado." Este era el peso que adquiriría la visión mecánica, la cual además suponía un desprendimiento de lo esotérico la magia o la alquimia.

Sin embargo la idea de la máquina no tuvo hasta el siglo XIX su más espectacular aparición. Pues se tradujo en un elemento concreto: la máquina como elemento "concreto", posible captar de modo sensible, su actividad y sus beneficios.

Este impacto caería en una sociedad que ya traía dos elementos necesarios para dar impulso al invento material: el racionalismo, aparecido ya en el Renacimiento, y la idea de progreso, ambos vinculados recién en el siglo XVIII. Así a la creencia racionalista de que el mundo tiene un propósito definido, se le adjuntaba, la idea de que la especie humana avanzaba hacia un estado de perfección.

Mientras en el siglo XVIII, la fe en la ciencia sostuvo la creencia en el progreso, como ideal, en el siglo XIX se basó en la fe de la mecanización, como un hecho concreto. En ella se reunía la idea de entender el universo como un todo conformado por partes, posible de medir, y manipular hasta estados de

<sup>1</sup> Aún cuando se considera entre las bases de las doctrinas antagónicas de PARMÉNIDES y HERÁCLITO, luego de LEUCIPO (fl. 430 a.C) y DEMÓCRITO (460, 371 a.C).

<sup>2</sup> En el ámbito de la física el proceso continuó, pudiendo encontrarse a lo largo de su historia tres inflexiones posteriores, debido a la aparición de: Sistemas complejos y mecánica estadística; Sistemas cuánticos y; Sistemas caóticos.

perfección exigido por objetivos declarados de la razón. Situación que dividió a la sociedad respecto del tema en "utilitaristas" y los "románticos"<sup>3</sup>, o materialistas e idealistas.

### Asimilación a la producción

Como ya se ha mencionado la asunción de la mecanización por parte de la producción se inició con la incorporación de la máquina de vapor de WATTS, y la máquina de tejer de ARKWRIGHT<sup>4</sup>. El cambio de la actividad artesanal a la de la máquina, requirió no solo de los inventos mencionados, sino de condiciones particulares que dieron lugar a su aparición. Y aun cuando Francia estimulaba anteriormente las actividades experimentales de las máquinas, no logró concretar su aplicación<sup>5</sup>.

Para mecanizar la producción se tuvo las siguientes condiciones:

- Posibilidad de aplicar al algodón, y no a la seda como lo pensaba Francia. Lo cual permitió su producción masiva.
- Los inventores no fueron ni nobles, ni sabios, no pertenecían a círculos académicos, ni contaban con el apoyo del Estado: "...era una clase proletaria de inventores"<sup>6</sup>
- El avance se produjo en pequeñas ciudades, sin restricciones a la producción, ni de los gremios de artesanos, ni del gobierno.

Ciertamente, que muchos textos entusiastas nos hacen parecer que la mecanización ingresó rápidamente desplazando la actividad artesanal, pero fue hasta el período de entreguerras del siglo XX, cuando se concretaría este hecho.

La modalidad de actividad artesanal, iniciada en los Burgos góticos, se mantuvo incluso hasta finales del siglo XIX. Coexistiendo con las industrias que se iban formando. Al respecto GIEDION señala: "La artesanía vive al lado de la producción industrial, o entremezclada con ella, ya que las raíces góticas no perecieron de golpe. Prueba de ello era la obligación de pasar por las etapas tradicionales de aprendiz, oficial y maestro. Incluso el mecánico de fábrica era adiestrado de un modo similar."<sup>7</sup>

Pero el proceso también se inició en América del Norte, con una diferencia no menos importante. Mientras la mecanización en Europa, procedía de una larga tradición artesanal, que había llegado a la exquisitez pero a la simplificación y especialización del oficio, dependiendo de su complejidad de la alambicación que tenía con el conjunto social. En América del Norte, el oficio fue asumido complejo, debido a la lejanía y relativo aislamiento de las áreas productivas con los centros urbanos y manufactureros.

En los inicios, si en Europa el complejo social fue causa de su lento impulso, en América del Norte lo fue la complejidad del oficio asumida al inicio, pues el complejo social alentaba el desarrollo práctico de la técnica, en la producción.

<sup>3</sup> Ver: Cap. 7 Asimilación de la maquinaria en: MUMFORD, LEWIS, *Técnica y sociedad*, Ed. Alianza, Madrid, 1971.

<sup>4</sup> La máquina de vapor y la textil es "... el último término de un progreso que se extiende desde los tiempos de Alejandría en adelante." GIEDION, SIGFRIED, *Op. cit.*, p. 49.

<sup>5</sup> GIEDION nos remite al respecto a la actividad de VAUCANSON (1709-1782), quién de construir autómatas, llegó a ocupar un cargo de inspector del estado desde donde perfeccionó máquinas de hilar y estableció normas de organización del trabajo. Ver: El credo del progreso, *Ibidem.*, pp. 45 a 60

<sup>6</sup> "ARKWRIGHT (...) era barbero de oficio " *Ibidem.*, 52.

<sup>7</sup> *Ibidem.*, p. 54

Durante el siglo XIX, hubo un desarrollo de industrias, pero fue principalmente un siglo de acomodo organizativo, ideal, y pleno de invenciones<sup>8</sup> Sin embargo es el tiempo de entreguerra, sin duda alguna, el de plena mecanización, pero por su fluidez no es estricto. "Antes, estaba cuajado ya la plena mecanización, y en 1939 distaba de haber llegado a ser término."<sup>9</sup>

GIEDION respecto del impacto en la vida nos señala: "Es cierto que los cambios afectaron a la forma de vida apenas se anunció la mecanización al principiar el XIX; sin embargo, la influencia quedó limitada a unos sectores bastantes angostos, o a aquellos lugares en los que, como Manchester, Roubaix y Lille, empezaban a prosperar las grandes factorías textiles y que, con sus suburbios pobres, socavaban la estructura de toda la ciudad. El cuerpo general de la vida no sufrió alteración. (...) En la segunda mitad del XIX, con la ampliación de la red ferroviaria, el crecimiento acelerado de la metrópoli y, en América, la mecanización calaba ya más profundamente en la existencia." (...) [Sin embargo] "Alrededor de 1920, la mecanización abarca la esfera doméstica. Por primera vez toma la posesión de la vivienda y de todo lo que en ella sea susceptible de mecanización: la cocina, el baño y sus respectivos equipos, que captan la fantasía y suscitan el instinto adquisitivo del público hasta un grado de asombroso. En el tiempo de la plena mecanización, surgieron en las necesidades del hogar más dispositivos de los que habían sido introducidos en todo el siglo anterior, y éstos absorbieron una parte sin precedente del espacio, el costo y la atención."<sup>10</sup>

Uno de los elementos que más identifica la etapa de la plena mecanización corresponde a la introducción del automóvil. Mientras la locomotora o el barco era un vehículo público, neutral. El automóvil se tornó personal, no abandonado por el usuario.

### **La ciencia asociada a la máquina**

La máquina concretó una serie de aspectos que fueron asociados prontamente a principios otorgados por la ciencia. Sin ingresar en esta discusión, y siguiendo a LEWIS MUMFORD<sup>11</sup> encontramos los valores que se desprende de dicha relación.

La máquina permitió dar cuerpo a la ilusión de poder así como crear la ilusión de invencibilidad, construyendo un grado de confianza que tenía su asiento en la ciencia, entendido como conocimiento "orientador" "Gracias a la máquina el hombre dio una forma concreta, externa y personal a su deseo de orden, y de una manera sutil estableció así un nuevo nivel para su vida personal y actitudes más orgánicas."<sup>12</sup>

Los resultados de la máquina, por sobre todo cuestionamiento, introdujeron un nuevo orden, nuevas artes, nuevas relaciones del trabajo y de la sociedad, pero sobre todo introdujo un nuevo modo de contribución entre el pensamiento y la acción. Y por ende una nueva exigencia para el intelecto humano y su vida.

MUMFORD dice: "... si la máquina ha sido una de las ayudas creadas por el hombre para conseguir un más amplio crecimiento intelectual y alcanzar la madurez, si se trata a este poderoso autómatasuyo como un

<sup>8</sup> Desde mediados del siglo XIX "La invención pasó a formar parte del curso normal de las cosas. Todos inventaban, y quienquiera que poseyera una empresa buscaba caminos y medios con los que fabricar sus artículos con mayor rapidez y perfección, y a menudo con mayor belleza. Anónima e inconspicuamente, los antiguos utensilios fueron transformados en instrumentos modernos." *Ibidem.*, p. 55.

<sup>9</sup> *Ibidem.*, p. 56.

<sup>10</sup> *Ibidem.*, p. 56

<sup>11</sup> "Con el desarrollo de las ciencias y con la articulación de la máquina en la vida práctica, el dominio del orden fue transferido de los gobernantes absolutos, ejerciendo un control personal, al universo impersonal y al grupo particular de artefactos y costumbres que llamamos la máquina." MUMFORD, Lewis, *Op. cit.*, p. 346.

<sup>12</sup> *Ibidem.*, p. 345

reto a su propio desarrollo, si las artes exactas fomentadas por la máquina tienen que ofrecer su propia contribución a la mente, y son ayudadas en la ordenada cristalización de la experiencia, entonces estas contribuciones son realmente vitales."<sup>13</sup>

La ciencia aportó directamente la actitud y creencia en la subordinación del deseo al hecho, con ello la impersonalidad del dato y la espera a modelos explicativos como esquema de relaciones observados, ampliando la certidumbre a través del manejo de la medida. Con esto la ciencia transformó a la máquina en un absoluto:

- "Toda la medición supone la referencia de ciertas partes de un fenómeno complejo a uno más sencillo cuyas características son relativamente independientes, fijas y determinables. La personalidad entera era un instrumento inútil para investigar determinados fenómenos mecánicos. En su estado no crítico, era asimismo inútil para la investigación de sistemas orgánicos, fueran organismos animales u organismos sociales. Mediante un proceso de desmembramiento la ciencia creó un tipo de orden más útil: un orden externo al ser. A lo largo plazo, esa limitación especial reforzó el ego como quizá ningún otro logro intelectual lo había hecho."<sup>14</sup>

Al contribuir con sus actitudes y resultados a la invención y la mecanización, aportaría un nuevo orden al ambiente, manifestado inicialmente en el poder, en la economía, en lo objetivo, en lo colectivo. Orden ambiental del cual el artista se vería sensiblemente exigido<sup>15</sup>.

Por otro lado su actitud así como llevó a destruir el uso "ingenuo" de muchos símbolos que permanecían durante siglos en la sociedad. También significó abrir un mundo nuevo de símbolos, e influenció en la generación de un nuevo modo de "placer estético".

De este modo para MUMFORD la ciencia a través de la máquina trajo un nuevo orden que exigió excelencia, nuevos símbolos que requirieron de otra mirada. La transformación del ambiente supuso una actitud distinta del artista: "La aprehensión estética y emocional del nuevo ámbito apareció coordinada con la asimilación intelectual de la máquina por el técnico y el artista, que surgió en parte a través del hábito, en parte a través de la experiencia de la labor diaria, y en parte gracias a la ampliación del entrenamiento sistemático en la ciencia."<sup>16</sup>

### **Valores ideológicos atribuidos a la máquina, LEWIS MUMFORD**

Siguiendo a MUMFORD, contemporáneo<sup>17</sup> a los maestros del Movimiento Moderno y a SIGFRIED GIEDION, historiador del mismo, nos parece notablemente explicativo revisar aspectos ideológicos que para el autor retrata la máquina.

MUMFORD señala cinco los elementos estéticos reconocidos estéticamente: precisión, cálculo, perfección, sencillez y economía. Pero de ellos subraya el económico, lo considera como el verdaderamente nuevo respecto de otras fases del arte.

<sup>13</sup> *Ibidem.*, p. 345.

<sup>14</sup> *Ibidem.*, p. 347.

<sup>15</sup> "La sensible aprehensión de ese ambiente nuevo, su traslación a términos que suponen afectos y sentimientos humanos, y que ponen en juego una *Ibidem.*, p. 350.

<sup>16</sup> *Ibidem.*, p. 352.

<sup>17</sup> El texto citado *Técnica y civilización*, fue escrito por MUMFORD entre 1931 al 1932, fecha considerada por muchos historiadores de cierre de la formación del Movimiento Moderno. Cabe mencionar que REYNER BANHAM le considera, junto a SIGFRIED GIEDION, autores de visiones sesgadas y tardías. Ver: BANHAM, REYNER, *Op. cit.*, p. 306. A pesar de esto para los fines de esta parte del trabajo creemos que conforma un valioso testimonio.

Tras de observar en la máquina características como anonimato e impersonalidad, estandarización y normalización<sup>18</sup>, plantea a continuación que "la máquina es comunista"<sup>19</sup>: "Pues el desarrollo racional de normas técnicas auténticas, basadas en la función y la realización, sólo puede producirse por una desvalorización total del esquema de la civilización burguesa sobre el cual nuestro presente sistema de producción está basado " Y más abajo continúa: "La desvalorización social de casta exigida por el propio uso y apreciación de la máquina es tan importante como el despojo de las formas esenciales en el proceso mismo."<sup>20</sup>

Aún cuando declara la neutralidad de la máquina, contrariamente supone que de ella emana un orden y reglas que tienden a cambiar la vida en una orientación que estaría incluida en las cualidades de la máquina. "La máquina desvaloriza lo raro(...) La máquina desvaloriza la edad (. . .). La máquina desvaloriza el gusto arcaico (. . .) Lo más nuevo, lo más barato, los objetos más corrientes pueden, desde el punto de vista de la estética pura, ser inmensamente superiores a los más raros, los más caros y los más antiguos. El decir todo esto, es simplemente recalcar que la técnica moderna, por su propia naturaleza esencial, impone una gran purificación de la estética; es decir, despoja al objeto de los anteojos de la asociación, de todos los valores sentimentales y pecuniarios que no tienen absolutamente nada que ver con la forma estética y dirige la atención hacia el objeto mismo."<sup>21</sup>

Reconoce que la máquina no es un instrumento que viene sólo sino que trae consigo un cuerpo de exigencia estéticas y éticas. Las cuales deben ser aceptadas junto con los beneficios prácticos de la máquina, pues son imperativos y formas de ella misma.

Finalmente considera que la integración de las características que trae la máquina: economía, objetividad y colectividad; implica la asimilación de ella "no sólo como un instrumento de acción práctica sino como un modo de vida valioso."<sup>22</sup>

Estos ideales vertidos en torno a la máquina permiten visualizar que la máquina no solo fue considerada un instrumento de producción material, sino también un generador de ideas orientadoras respecto de la vida de la sociedad. En ella se descubrieron elementos precisos para definir acciones en el mundo estético, considerándolo el medio de transformación incluso moral. Es decir, ajustada la forma a los principios emanados de la máquina, la "estética" se transformaba en un poderoso instrumento de transformación y movilización de la sociedad.

El ideal de progreso no quedó rezagado en la máquina del siglo XIX, sino que se filtro en las primeras décadas del siglo XX en el mundo del arte, y en particular de la arquitectura.

Claro que la visión del arte como ente sensible de reacción posterior queda en duda, pues la máquina se asomaba concretamente cuando ya existía un sistema ideal preparatorio e incluso orientador: de esperanzas y temores identificado con el progreso (marco conformado por el arte, fundamentalmente de la literatura); y la antelación del romanticismo conformando un marco previo al nuevo trato con la naturaleza<sup>23</sup>

<sup>18</sup> "Sus medios [los de la máquina,] son la estandarización. La insistencia de lo genérico y lo típico, en resumen, una escueta economía." *Ibidem.*, p. 377

<sup>19</sup> *Ibidem.*, p. 376.

<sup>20</sup> *Ibidem.*, p. 375.

<sup>21</sup> *Ibidem.*, p. 375.

<sup>22</sup> *Ibidem.*, p. 378.

<sup>23</sup> Hubo que romper la tendencia de inmutabilidad de la naturaleza: "Los antiguos percibían el mundo eternamente existente, en tanto que nosotros lo percibimos como creado y existente dentro de unos límites temporales, es decir, como un mundo determinado hacia una nota y un propósito específicos." GIEDION, SIGFRIED, *Op. cit.*, p. 45.

## LA ESTÉTICA DE LA MÁQUINA

La decidida aparición de la máquina cambió nuestra vida. Cambio tal vez comparable sólo a nuestro paso del sedentarismo a nomadismo. Suceso que por estar tan lejano en el tiempo no lo hemos logrado aún comprender en su totalidad, al igual que el ingreso de la máquina, por ser aún tan cercana.

Por largo tiempo hubieron quienes sostuvieron que hablar de la "estética" de la máquina era de algún modo ir en contra de los planteamientos que desarrollaron los maestros del Movimiento Moderno, pero como veremos brevemente fue uno de sus principales objetivos.

El hombre trataba al ritmo de lo natural, todo lo que le rodeaba contenía cualidades que pertenecían a los niveles tradicionales de la experiencia. Sin embargo con la máquina se fue generando un mundo de formas, materiales objetos y ambientes que produjeron una nueva percepción, la cual exigió la búsqueda de nuevos ordenes, para entenderse con este nuevo mundo, pero también para modificarlo. "el interpretar este orden es una de las nuevas tareas del arte"<sup>24</sup>.

Ya en ciernes del período de concreción del Movimiento Moderno, la presencia de la máquina era en Europa heterogéneo:

- En Inglaterra el cambio habría sido gradual, salvo las reacciones de *Arts and Crafts*.
- En Francia, el cambio tecnológico fue precedido por perturbaciones radicales. La tecnología no estuvo sola, sino perteneció colateralmente al impacto de transformaciones de orden social, además había sido incorporada antes por los enciclopedistas.
- En Italia, el cambio llegó a finales del siglo XIX. El ambiente renacentista fue suplantado casi violentamente por lo nuevo. Milán y Turín se transformaron en centros industriales dependientes de Roma, camino al último cuarto de siglo.
- Cabe recordar que la mayoría de las capitales europeas vieron modificaciones de poca importancia entre 1800 y 1880 (el alumbrado de gas). Luego tranvías, omnibuses y los inicios de un cada vez más acelerado proceso de cambios llevaron a una transformación de índole urbana.

Este ambiente de cambios radicales a una sociedad que iniciaba su experiencia cotidiana en la tecnología, animó a los pensamientos vanguardistas, el futurismo y el cubismo. Las nuevas experiencias frente al proceso avasallador se convirtieron en fuente de potencial para las nuevas manifestaciones artísticas. "La importancia cultural de esta situación consiste en que la tecnología no sólo había invadido la calle (tranvías, iluminación eléctrica, carteles litografiados) y la casa (teléfono, máquina de coser, iluminación eléctrica, ventiladores, aspiradoras eléctricas, etc.); con la aparición del automóvil, el poeta, el pintor, el intelectual, ya no eran receptores pasivos de la experiencia tecnológica; ahora podían crearla."<sup>25</sup>

### La aceptación de la máquina como referente estético

La valoración de la máquina como parte de una nueva belleza, implicó un largo proceso. MUMFORD señala tres etapas en el proceso de cristalización de la máquina en el mundo del arte. Las cuales tendrían como base fundamental el desarrollo de la idea de función: "Lo mismo que la ciencia subrayó el respeto por el hecho, así la técnica recalcó la importancia de la función"<sup>26</sup> (...) lo bello reposa sobre los cimientos de lo necesario."<sup>27</sup>

<sup>24</sup> MUMFORD, LEWIS, Op. cit., p. 354.

<sup>25</sup> *Ibidem.*, p. 104.

<sup>26</sup> "La forma sigue a la función, subrayándola, cristalizándola, clarificándola, haciéndola real para el ojo." *Ibidem.*, p. 372.

<sup>27</sup> *Ibidem.*, p. 367.

- La primera etapa correspondería a la máquina como producto de sí misma, "... como expresión directa de sus propias funciones". Las máquinas pre- Primera Revolución Industrial. Habrían sido "tan directas y atentas a los hechos como lo era la arquitectura desde el siglo X al XIII." Pero una vez resueltos los problemas de organización y operación de la máquina se habría recurrido a completar las formas a través del añadido intentando incorporar el factor humano a manos de artesanos.

Al final de este período, señala MUMFORD: "Los peores culpables –o sea los más evidentemente sentimentales– fueron los ingenieros del período paleotécnico."<sup>28</sup> Pues intentaron embellecer sus máquinas añadiéndoles elementos clásicos u otros de moda, para ocultar lo que se consideraba como objeto feo.

- En la segunda etapa, la máquina se dividió en dos partes. Una atendía a los aspectos de la eficiencia mecánica y la otra atendía a los aspectos de la apariencia. "Mientras los utilitaristas reclamaban para sí las partes funcionales de la estructura, al esteta, por así decirlo, sólo se le permitía modificar ligeramente la superficie con sus patrones no importados (...) siempre que no debilitaran seriamente la estructura o condenaran la función a la ineficiencia. Utilizando mecánicamente la máquina, este tipo de diseño trataba vergonzosamente de ocultar los orígenes que aún se consideraban como bajos y mezquinos."<sup>29</sup>

SCHINKEL señalaba en las primeras décadas del siglo XIX: "Hay dos campos que deben ser distinguidos rigurosamente: el que constituye el ámbito de quienes trabajan para satisfacer la necesidad práctica, y que quienes sólo deben expresar, sin mediaciones, la idea pura. Aquellos que ascienden lentamente por un camino milenar hacia el Ideal. éstos lo tienen inmediatamente completo ante sus ojos."<sup>30</sup> Anotaba la existencia de dos polos en la cual muchos arquitectos aún mantienen el debate: la teoría y la praxis, sin consideración de la técnica.

Así se configuró la segunda parte en donde el utilitarista y el esteta se retiraron nuevamente a sus campos respectivos. En un principio el artista se recogió a los viejos modos artesanales, y la fábrica de iniciar con sus propias búsquedas se reorienta posteriormente a revisar a los primeros. Ocurrió entonces que "Mientras en la fábrica la máquina se redujo con frecuencia a producir artesanía falsificada, en el taller del aficionado podía ocurrir el proceso opuesto con verdadero provecho: se encontraba liberado por la sencillez misma de las buenas formas."<sup>31</sup>

La actividad del *Art and Craft*, de WILLIAM MORRIS, sirve de ilustración para esta situación. Los artistas optaron por volver a los medios artesanales, rechazando la máquina. Sin embargo, ya a inicios del siglo XX tal deferencia se intentaría resolver en la actividad de su heredera alemana la *Werkbund* de MUTHESIUS y PETER BEHRENS.

Ya en 1908, FRANK LLOYD WRIGHT, en su discurso en el Hull House sostenía que "la máquina misma era tanto un instrumento artístico, en manos de un artista, como eran los simple utensilios y herramientas."<sup>32</sup> Dando cuenta de la nueva posición con la cual se asumía a inicios de siglo.

- En la tercera etapa lo útil y lo bello se han integrado en una única etapa de diseño: "La imaginación no se aplica al objeto mecánico después de haberse terminado el diseño práctico: está fundido con él en cada etapa de desarrollo. La mente trabaja directamente a través de la máquina, respeta las condiciones que se le imponen y no contenta con una burda aproximación cuantitativa busca una realización estética más positiva."<sup>33</sup>

En esta etapa la belleza parte de la máquina, ya no implicaba un necesario reconocimiento asociativo, de identidad, sino que apuntaba a una valoración intelectual que exigía de las fuentes.

<sup>28</sup> *Ibidem.*, p. 367.

<sup>29</sup> *Ibidem.*, p. 368.

<sup>30</sup> BEHNE, ADOLF, 1923 *La construcción funcional moderna*, Ed. del Serbal, Barcelona, 1994, p. 22.

<sup>31</sup> MUMFORD, LEWIS, *Op. cit.*, p. 370.

<sup>32</sup> *Ibidem.*, p. 369.

<sup>33</sup> *Ibidem.*, p. 371.



"La expresión a través de la máquina supone el reconocimiento de términos estéticos relativamente nuevos: precisión, cálculo, perfección, sencillez, economía"<sup>34</sup>

De este modo la arbitrariedad del diseño no existe, los aspectos estéticos aparecen como constantemente operativos y constantemente visible: "La elegancia de una ecuación matemática, la inevitabilidad de una serie de interrelaciones físicas, la pura cualidad del material mismo, la segura lógica del conjunto, todos éstos son ingredientes que entran en el diseño de las máquinas; y también entran como productos que han sido adecuadamente diseñados para la producción de la máquina"<sup>35</sup>

Pero estas etapas pasaron por la inicial lectura de la máquina como objeto feo, el cual se unía a al prejuicio romántico contra la máquina "Las formas nuevas eran a veces apreciadas, quizá como símbolos del progreso, pero el arte, como tal, se valora por lo que es, no por lo que indica (...) [y en este sentido] La mentalidad paleotécnica exultaba, en su mayor parte, con la cualidad antiestética de la máquina."<sup>36</sup>

En su inicio fueron los pintores y escultores quienes descubrieron las cualidades de la máquina como nuevos valores estéticos, manteniéndose en el anonimato durante un siglo. Los pintores posimpresionistas contribuyeron "rompiendo con los valores del arte puramente asociativo y aboliendo una preocupación indebida por los objetos naturales como base del interés del pintor; si por un lado esto llevó a un subjetivismo más completo, por el otro tendió a un reconocimiento de la máquina a la vez como forma y símbolo."<sup>37</sup>

Los nuevos artistas tuvieron que liberar la máquina del prejuicio romántico, que la señalaba como hostil al mundo de sentimiento. Junto a ello comenzaron a desarrollar conceptos de tiempo, espacio y forma que distinguen nuestro tiempo desde el Renacimiento.

La lucha de los artistas se planteó en contra de los viejos dogmas que no les permitía percibir, leer los valores estéticos contenido en la máquina. Con ello construyeron una nueva sensibilidad y modos propios, aportados al arte de cómo ingresar y operar en las nuevas realidades. MUMFORD los define como experimento estético: "El experimento estético ocupaba un lugar comparable al del experimento científico: era un intento de emplear una cierta especie de aparato físico con el fin de aislar un fenómeno sujeto a experimentación para determinar los valores de ciertas relaciones: el experimento era un guía para el pensamiento y una manera de plantear la acción."<sup>38</sup>

Así, la organización matemática, el cálculo y el invento fueron considerados como agente en las artes, en tanto ocupaba un lugar preponderante en la conformación de la máquina. Esto llevó a formulaciones estéticas que caracterizarían no solo a los movimientos artísticos, sino a una etapa de la sociedad vinculada al desarrollo de la máquina.

GILLO DORFLES, también imputa a la función y razón, la aceptación de la máquina como elemento estético, entendiéndolo la función como "el principio de sumisión del dato artístico al técnico, o al menos, de la identificación de 'lo bello' con 'lo útil'"<sup>39</sup>, y por razón como la actividad que "trataba de asentar las nuevas construcciones sobre una rigurosa faceta científica del elemento plástico estructural"<sup>40</sup>. Según DORFLES, la arquitectura habría sido la primera, entre las artes en saber valerse de los medios técnico-

<sup>34</sup> *Ibidem.*, p. 372.

<sup>35</sup> *Ibidem.*, p. 372.

<sup>36</sup> *Ibidem.*, p. 354.

<sup>37</sup> *Ibidem.*, p. 373.

<sup>38</sup> *Ibidem.*, p. 355.

<sup>39</sup> DORFLES, GILLO, *Op. cit.*, p. 113.

<sup>40</sup> *Ibidem.*, p. 114.

científicos, y haber aceptado la "nueva 'medida' impuesta al universo estético por la máquina y por sus inventos"<sup>41</sup> Esto como resultado de su necesidad de reunir lo útil y lo bello, estableciendo una "osmosis continua entre dato estético y técnico-económico"<sup>42</sup>, para mantener su atenta continuidad en el devenir del hombre.

El proceso de aceptación de la máquina como elemento estético, no significó una transformación de sus requerimientos como "sumisión", sino implicó ampliar el ámbito asociativo formal vinculado a la expresión o símbolo, a aspectos de comportamiento tanto mecánico como significativo. Con esto la forma fue exigida desde un campo distinto a la apariencia en vista de modelos normativos. Se formularon métodos distintos a los de las relaciones "corporales". Se incorporó los conceptos de tiempo, espacio. Los materiales se leyeron desde sus propiedades físicas. El hombre se revisó desde los aspectos antropométricos a los psicológicos, y sociológicos. Esta exigencia llevó a construir un nivel perceptivo para guiar la experiencia basado en un marco de carácter científico, el cual se comportaba un alto grado de validación sobre lo estético.

A la vieja disección corporal proveniente del neoclásico se le sumo la disección conceptual. Con esto la relación del arte con su obra penetró de lleno en una doble mirada: aquella que buscaba tratar con el ser y aquella que se alejaba del ser para reencontrarse con las propiedades.

La operación estética contó entonces con dos ámbitos, el destinado al útil, en cuanto consumo y gasto, y el destinado a la obra. Ciertamente que es un estado de ambigüedad, sobre el que aún se mueve buena parte de la arquitectura. Pero resultado de su tensión permitió avanzar en la generación de un ambiente significativo para la recepción y nuevo lance de la máquina.

Este proceso tuvo en sus bases de formación, como gestores directos el cubismo<sup>43</sup>, el futurismo<sup>44</sup> y las aportaciones de la propia academia<sup>45</sup>. Y en una carrera que tuvo en el período de guerra su momento

<sup>41</sup> Ibidem., p. 113.

<sup>42</sup> Ibidem., p. 112.

<sup>43</sup> "Los cubistas fueron posiblemente la primera escuela que superó esta asociación de lo feo y lo mecánico: no sólo sostuvieron que podía producirse belleza a través de la máquina, incluso señalaron el hecho de que se había producido. (...) [Lo cubistas:] Extrajeron del ambiente orgánico aquellos elementos precisos que podían ser expuestos en símbolos geométricos abstractos: Transpusieron y reajustaron los contenidos de la visión con tanta libertad como el inventor reajustaba funciones orgánicas: crearon incluso en tela o en metal equivalentes mecánicos de objetos orgánicos." Sus antecedentes llegan hasta JEAN BAPTISTE BRANÇELLE en 1624. MUMFORD, LEWIS, Op. cit., p. 354. Sin embargo fueron considerados en 1910, por los futuristas como una reforma pictórica de la misma tradición y academicismo clásico. Peso a esto sus aportaciones respecto de la relación con los objetos y sus métodos de tratamiento llegarían a los puristas, una de las últimas etapas de esta tradición para ingresar a la concreción del Movimiento Moderno en el Estilo Internacional.

<sup>44</sup> El futurismo, salió a la luz pública en Milán en 1909. Este movimiento vio en la máquina y todo aquello que emanaba del en centro de un nuevo mundo estético, descubrieron el valor del movimiento, el espacio, la luz, el lenguaje de los nuevos materiales y las escalas de los nuevos programas que aparecían en la ciudad, su lenguaje tomaba materia de la máquina y de las ciencias. Su búsqueda era la transformación total del mundo en vista de la máquina. WRIGHT, fue considerado en Europa de preguerra como un futurista. "La fundamental importancia del futurismo en el desarrollo de las teorías modernas del diseño reside en sus características principalmente ideológicas, orientadas antes hacia actitudes mentales que hacia métodos formales y técnico, si bien esas actitudes ejercieron a menuda influencia como vehículos en la transmisión de métodos formales y técnicos cuya invención no corresponde, en primer lugar, al movimiento futurista." BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 101.

<sup>45</sup> BANHAM señala que antes de 1910, en el siglo pasado, la academia, venía aportando bases importantes sobre las cuales se continuaría el movimiento hasta su concreción, las cuales se pueden reducir en tres ideas:

- "... el sentido de la responsabilidad del arquitecto ante la sociedad en la cual vive, idea de ascendencia sobre todo inglesa, con origen en PUGIN, RUSKIN y MORRIS"
- "... el enfoque racionalista o estructural de la arquitectura, también de proviene inglesa, pues parte de WILLIS, pero elaborado en Francia por VIOLETT-LE-DUC y codificado en la magistral *Historie* de AUGUSTE CHOISY a fines del mismo siglo"
- "... la tradición de la enseñanza académica, de carácter mundial por su difusión, pero que debe la mayor parte de su energía y autoridad a la *École des Beaux-Arts* de París, de donde surgió, a poco de finalizado el siglo XIX, el enjundioso resumen de las conferencias de JULIAN GUADET"

Ibidem., p. 17.

álvido, llegó a conformarse el Estilo Internacional, que refleja el cierre del periodo de formación de la "estética de la máquina".

DORFLES, identificando a WRIGHT, GROPIUS, MIES y LE CORBUSIER como los grandes gestores de este cambio, señala: "los cuatro maestros significan, en la historia de la arquitectura, el paso neto del pasado al porvenir, paso que libra a ese arte de la secuencia estilística y de la ininterrumpida serie de siglos y milenios que fueron una continuidad artística a más de tectónica, para lanzarla en lo profundo del actual universo tecnológico, dominado por la industria y dominador de la técnica"<sup>46</sup>

### La máquina referente de la tecnología en la arquitectura

Sin embargo las consideraciones de las ciencias y los aspectos cuánticos de la tecnología de la máquina, como referente tomo su propio camino dentro de la arquitectura

BANHAM, nos dice que la principal corriente del Movimiento Moderno perdió de vista el aspecto tecnológico en la década 1920-30. Primero hubo una elección de formas simbólicas y procesos mentales simbólicos referidos a la matemática y la ciencia. Y segundo se acogió al uso de la teoría de los tipos.

El lenguaje utilizado en 1920-30 por el Estilo Internacional, constituyó un atajo simbólico<sup>47</sup>. Desde 1930 la pertenencia simbólica de las formas y métodos aparecieron como un artificio y no como parte orgánica a partir de principios comunes a la tecnología y la arquitectura. Por otro lado el Estilo Internacional no avanzó en igual velocidad a otras áreas identificadas con la tecnología de la mecánica, por ejemplo, no supo avanzar en el ensayo y el error para alcanzar la perfección del tipo<sup>48</sup>, menos pudo cambiarlos y renovarlos.

Se habían optados por normas estabilizadas, lo cual constituía pausas de los procesos de cambio respecto de la lectura de la nueva renovación de la tecnología, es decir, en la lectura comparativa con áreas de la tecnología mecánica parecía que la arquitectura la abandonaba, deteniendo la investigación y la producción en masa.

Ciertamente que los aspectos estéticos reclaman un grado de estabilidad, pues a pesar de que contienen una dinámica que implica consumo y gasto, ella va depositando lentamente<sup>49</sup> elementos que se convierten en cuerpos estables de valores que traducimos como cultura. La arquitectura de hecho es una actividad que comporta esencialmente aspectos culturales, de este modo el cambio establecido por el Movimiento Moderno no puede ser considerado ni como una acción refleja, ni en simple paralelo a actividades de la tecnología de la máquina.

La condición "premonitoria"<sup>50</sup> de la arquitectura puede reflejarse en la apabullante cantidad de antecedentes que nos ha dejado el período, expuestos en manifiestos, corrientes, exposiciones, obras.

---

46 *Ibidem.*, p. 113

47 Los sólidos regulares (de FILEBO), como símbolo de exactitud mecanicista, recogiendo la matemática y su mística como fuente de operación mental ligado a la tecnología y la metodología científica. Ya en la era pre-maquinista, los sólidos y las matemáticas era parte de la familia de las máquinas y durante las tres primeras décadas "muchas ramas de la tecnología mecánica se asemejaban sorprendentemente a la composición elemental de GUADET." BANHAM, REYNER, *Op. cit.* p. 314.

48 La evolución de los tipos en el área de los vehículos implicó un cambio total a los anteriores, reconsiderados bajo razones de eficiencia técnica-material. Este ejemplo es asociado por el autor para dejar en claro la lejanía de la tecnología con la arquitectura.

49 "Los intereses estéticos no pueden introducirse repentinamente de la nada: deben ser constantemente operativos, constantemente visibles." MUMFORD, LEWIS, *Op. cit.*, p. 372.

50 La nominación de premonición en el campo estético, corresponde a la función de "prever y anticipar los datos formales de los que todavía no se ha apropiado 'el gran arte' y los cuales podrían llevarnos a la constitución progresiva de un estilo verdadero." DORFLES, GUILLO, *Op. cit.*, p. 130.

Toda esta actividad no fue realizada en estado de ostracismo, sino fue una dinámica abierta a la sociedad, expuesta para seguir ordenando la orientación de ella. A la vez contribuyó en la generación de un marco eidético que permitió la aceptación e incluso la aspiración sin más a la máquina en el ambiente de la vida doméstica y ciudadana.

La "estética de la máquina" no fue en principio la búsqueda de un estilo que decantara en un conjunto de reglas particulares, sino una aspiración, una nueva actitud que llevó a operacionalizar en los ámbitos de la arquitectura las nuevas miradas que traía la técnica y la ciencia, en su sentido más amplio

BANHAM señala que los teóricos y proyectistas de la era mecánica creyeron comprender a donde se orientaba la tecnología sin conocerla. Pero no podemos perder de vista que entonces la tecnología estaba asociada íntimamente a la máquina como objeto productivo, multiplicador de los objetos y reiterador de la novedad como manifestación de progreso. Y que si bien se optó en primera instancia por la alucinación que provocaba la novedad, el proceso los llevó a optar por lo que la arquitectura les exigió desde sus íntimas razones de existencia. Y que en cierta medida aparecieron en la crítica de los años 50.

Por hoy la tecnología tiene un significado distinto, y la asociación directa y única con la máquina solo cabe en visiones reducidas, lo mismo que la lectura de la realidad como resultado de la paridad: teoría – práctica, sin considerar la técnica como un factor distinto a ellos.

Cabría iniciar la mirada a parte de la estética no como factor añadido, sino como parte de la técnica misma. Preguntando por ejemplo cuales han sido las aportaciones que el Movimiento Moderno, al desarrollo de la tecnología actual, no en vista de aspectos materiales, o energéticos, sino respecto de las orientaciones introducidas desde sus construcciones simbólicas, ideológicas e eidéticas, como agentes de difusión, transmisión y adopción de los objetos tecnológicos, así como estimulador de su posterior desarrollo.

Para finalizar esta parte recogemos de BANHAM la siguiente frase: "podemos creer que los arquitectos de la primera era mecánica estaban equivocados, pero en la segunda era de la máquina, nosotros no tenemos todavía motivos para creernos superiores a ellos."<sup>51</sup>

La operación realizada en la formación del Movimiento Moderno no tuvo precedentes, fue un proceso más complejo que el expuesto, pero en vista de los objetivos nos contentamos con dejar expresado los aspectos generales que ha nuestro entender dan cuenta del valor del cambio en la consideración estética de la máquina.

---

<sup>51</sup> BANHAM, REYNER, *Op. cit.*, p. 316.

### PROYECTO COMO PROCESO INVESTIGATIVO-OPERATIVO

Sin pretender profundizar en lo que es el proyecto y el plan, intentaremos ver el valor que adquirió como instrumento para el desarrollo de la arquitectura en términos de una orientación de carácter tecnológica.

JOSÉ ORTEGA Y GASSET<sup>1</sup> reconoce como el subsuelo de la técnica actual, la aparición de la técnica de la *actio in distans*, identificadas con la pólvora, la imprenta, la brújula y el compás.<sup>2</sup> Pero junto a ellas, que como instrumentos permitieron una acción de efecto indirecto, debemos agregar la conquista del dibujo como proyección y representación. Con la proyección y representación parece la etapa de la técnica del técnico, la conciencia de su hacer técnico.

Los antecedentes concretos del uso del dibujo como medio de definición del objeto, aparecen recién a fines de la Edad Media e inicio del Renacimiento, en torno a las cartas de navegación y actividades artísticas. Desde entonces demoró casi cinco siglos para llegar al sistema que hoy conocemos como Geometría Descriptiva. Primero apareció la proyección como perspectiva cónica, luego la incorporación de la escala, la aplicación del número y recién en las postrimerías del siglo XVIII los sistemas de proyección desde GASPARD MONGE<sup>3</sup>.

Ciertamente este importante avance, utilizado desde los inicios del siglo XIX, refiere solo al aspecto del dibujo y demás códigos que como lenguaje normalizado comprende el proyecto. Pero su valor estriba en que como *actio in distans*, señalado por ORTEGA, es el referente de la actividad a llevarse a cabo.

JOSÉ RICARDO MORALES nos dice que la técnica no puede entenderse sin el proyecto, y sin el objeto: "el pro-yecto -'lo arrojado hacia delante'- y el objeto -ob-yecto: lo arrojado contra'-, le son inherentes, ya que en ambos aparecen vinculadas la previsión y al objeción."<sup>4</sup> Esta doble condición aparece en el proyecto, materializado como dibujo, y en ella, por hoy, la planta adquiere un vigor reunidor. "El proyecto al ser una planta de la realidad, es un modelo de la realidad, entonces el proyecto es una realidad interpuesta, porque el proyecto es sólo algo cuando es una planta de la realidad."<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ver Apéndice: Vicisitudes de la arquitectura en ciernes de la tecnología

<sup>2</sup> En particular ver: ORTEGA Y GASSET, JOSÉ, Op. cit., p. 82.

<sup>3</sup> Ver Apéndice: Generalidades de los sistemas de proyección y la geometría descriptiva

<sup>4</sup> RICARDO MORALES, JOSÉ, Op. cit., p. 168.

<sup>5</sup> SUÁREZ, ISIDRO, El programa arquitectural como entelequia de proyecto, Cuaderno de arquitectura, habitar el norte N° 2-3, Departamento de Arquitectura, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1993, pp. 10 a 18.

Así el dibujo, la planta<sup>6</sup>, como modelo de la realidad y además como realidad misma se transformó, como vamos a ver, en uno de los elementos fundamentales de la arquitectura desde el Movimiento Moderno.

Esta manipulación de la realidad en un nuevo medio, ya desde el Neoclásico implicó un cambio fundamental, sobre todo al aliarse con la educación, pues como dice LEÓN RODRÍGUEZ VALDÉS: "... se inicia esta manera que todavía conocemos de hacer 'ejercicios' de tablero, aprendiendo intelectualmente una arquitectura más ideal que real."<sup>7</sup> Es decir, constituyó el momento en que a través del instrumento y la práctica que implicaba, la arquitectura se comenzó a alejar del ser y se comenzó a ocupar de las propiedades y características de los elementos y relaciones.

Pero este fenómeno, es propio de la máquina, y del racionalismo. Pues conlleva la idea de un propósito, el cual se debe alcanzar a través de prácticas necesarias pre-conformadas. MUMFORD señala "En la artesanía es el trabajador el que está representado; en el diseño de la máquina es el trabajo. En la artesanía, se hace hincapié en el toque personal, y son inevitables la impronta del trabajador y de su herramienta: en el trabajo de la máquina prevalece lo impersonal, y si el trabajador de la máquina prevalece lo impersonal, y si el trabajador deja alguna prueba evidente de su parte en la operación, se trata de un defecto o de una imperfección. Por ello la tarea del diseño de la máquina consiste en la confección del patrón original: aquí es donde se hacen los ensayos, se descubren y se ocultan los errores, aquí es donde se concentra el proceso creativo en conjunto. Una vez establecido el modelo, el resto es rutina; más allá de la oficina de proyectos y del laboratorio no hay —para los artículos producidos en serie destinados a un mercado en gran escala— ni oportunidad para la selección ni realización personal. Por consiguiente, aparte de aquellos productos que pueden producirse automáticamente, el esfuerzo para lograr una producción industrial equilibrada debe centrarse en el desarrollo de la oficina de proyectos y del laboratorio, reduciendo la escala de la producción y haciendo posible un tránsito más fácil hacia delante y hacia atrás entre las secciones de diseño y las operativas de la fábrica."<sup>8</sup>

De este modo del "diseño de la máquina", para el Movimiento Moderno, se extrajo la búsqueda de la perfección como resultado de operaciones lógicas, calculadas, precisas, sencillas y económicas. Ese momento, como un estado de realidad paralelo, se transformó en el momento fundamental de la actividad arquitectónica.

De hecho, hoy se estudia arquitectura haciendo proyectos y no arquitectura. Y es por medio del proyecto que se supone la realización de la arquitectura. Además el proyecto como actividad re-presentativa, corresponde a una etapa fundamental de la disciplina arquitectónica actual, pues entorno a ello, como manifestación de utopía, la arquitectura va permitiéndose adquirir tiempo y lugar. A través de este momento, el proyecto, se establece la liga entre la arquitectura como actividad y la arquitectura como disciplina.

Pero uno de los roles que llevaron a validar el proyecto, es aquel que liga las necesidades y aspiraciones con la producción. Relación que permite a muchos autores señalar este momento como el tecnológico<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> La planta en arquitectura, es un instrumento que establece una doble relación, en cuanto realidad: en ella se simbolizan elementos que representan la realidad, la cual opera, y este conjunto de elementos, con sus reglas de operación, se transforma en una nueva realidad. Esta realidad doblemente cargada se transforma en el espacio de la operación del pro-positiva del proyecto.

<sup>7</sup> RODRÍGUEZ VALDÉS, LEÓN, *Apuntes Arquitectura Moderna y Contemporánea*, Departamento de Arquitectura, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1996. Tercera clase, p.2.

<sup>8</sup> MUMFORD, LEWIS, Op. cit. p. 373.

<sup>9</sup> La tecnología corresponde de modo general a la solución de problemas, problemas que tiene su origen entre la incompatibilidad de lo deseado y lo real. Ver: LARA ROSSANO, FELIPE, *Actores y procesos en la innovación tecnológica*, en: LARA ROSANO, FELIPE, Op. cit., pp 5 a 21. Desde luego BATTISTI: "... el momento específico de la asunción de los datos inherentes al sistema productivo constructivo, realizado en el ámbito de la disciplina del proyecto, se define como *tecnología*." BATTISTI, EMILIO, Op. cit., pp. 132, 133.



Pero más allá, de la satisfacción de los deseos que implica el proyecto, en el aparato productivo adquiere varios roles

- Generador de modelos ejemplares: A través del proyecto, como actividad de investigación y solución, es posible generar modelos ejemplares, ya sea como conjuntos o elementos adaptables, los cuales al establecer acuerdos con el aparato productivo, pueden transformarse de modelos o elementos tipificados en normas para hacer de directriz en los procesos productivos y económicos. Los acuerdos no necesariamente implican una continuidad, puede generar inflexiones que hagan saltar un conjunto completo de innovaciones. En este sentido puede actuar sobre la gran industria, y también pueden estimular a producciones artesanales.
- Operador de modelos normales. Corresponde al procedimiento que desde las condiciones productivas dadas, en referencia a determinados modelos normales, tiende a indicar el estudio de los procedimientos, las predisposiciones de los instrumentos y la coordinación de las normas más idóneas para la realización de un determinado producto. Esta puede llegar a transformar el proceso productivo en la medida que logra generar bases para nuevos procedimientos y normas, dentro de las condiciones establecidas por mismo aparato productivo.
- Operador de elementos y procedimientos normados: En este caso el proceso proyectual es identificado como unidad completa dentro del aparato productivo. Se reiteran elementos normados a través de procedimientos tipificados en vista de resultados preconcebidos. En tal situación el arquitecto se transforma en administrador de conocimiento, y el proyecto como tal se transforma en mercancía, como producto intercambiable en el aparato productivo.
- Instrumento ideológico: El manejo de conocimiento con determinadas destinaciones, y la reafirmación de éste en las prácticas "gratificantes", transforman al proyecto en un poderoso validador ideológico. Esta consideración no solo se presta en vista de "gratificaciones materiales", sino también el proyecto por sí, ya es un poderoso agente que comporta tendencias para definir conductas de rechazo o aprobación, de continuidad, detención o cambio.

Estas apreciaciones que hoy le hacemos al proyecto, se fueron gestando desde los tiempos señalados anteriormente, pero fue durante el Movimiento Moderno<sup>10</sup> que aparecieron con el debido vigor.

BATTISTI dice "Con LE CORBUSIER, incluso a nivel metodológico, la arquitectura define instrumentos avanzados para realizar el encargo profesional la planta, el '*plan générateur*', se convierte en el diagrama que centra de un modo preciso la atención de la arquitectura..."LE CORBUSIER era portador del racionalismo, ciertamente ya evolucionado del antiguo planteamiento de LABROUSTE<sup>11</sup>, de CHOISY<sup>12</sup> y

<sup>10</sup> Existieron dos maneras de diseñar en la actividad proyectual, por agregación de partes o por división. A comienzos de siglo casi no había otra manera que la de agregación, pues el modo de partir de un cuerpo y luego subdividirlo, como lo realizara posteriormente MIES, o FULLER, entre otros, fue extraño. "...pueden considerarse como características generales de la arquitectura avanzada de comienzos de siglo actual la búsqueda de un volumen separado y definido para cada función separada y definida, y la composición del edificio en forma de poner de manifiesto esta separación y definición". La modalidad de diseño por parte no era nueva, sobrevivió durante todo el siglo XIX, perteneciendo a la arquitectura Neoclásica en general ya desde DURAND. Posteriormente fue utilizada por PERRET, LE CORBUSIER, GROPIUS (influenciado por MUTHESIUS), entre otros. En la Bauhaus, tales ideas se expresarían en el "elementarismo", influenciado además por el arte abstracto ruso (constructivismo) y holandés (neoplasticismo y *stijl*), la tendencia se concentró en los componentes estructurales como elementos de composición y no de arquitectura como lo habría llamado GUADET. Incorporando así la palabra elemento al vocabulario común de la arquitectura. Ver: BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 24.

<sup>11</sup> Para HENRY LABROUSTE, la arquitectura fue siempre el arte de construir. La esencia de la buena arquitectura es siempre la construcción, y la tarea del buen arquitecto consiste en llevar a cabo una correcta apreciación del problema planteado: la forma del edificio se deducirá lógicamente de los medios técnicos puestos a disposición del arquitecto." *Ibidem.*, p. 28.

<sup>12</sup> "Teniendo presente el concepto básico de forma arquitectónica como consecuencia lógica de la técnica, para AUGUSTE CHOISY técnica, método, procedimiento y herramienta son aspectos de la sociedad considerada en su totalidad, la gama completa de mecanismos y relaciones puestos en movimiento para la construcción de un edificio." BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 31



PERRET<sup>13</sup>. Cultivaba un rígido formalismo que venía de la visión de la máquina como fuente de "la belleza concreta, moderna y elegante (...) promotora de la de la uniformidad y de la estandarización"<sup>14</sup>.

BEHNE lo reconoce como el creador del modelo tipológico, el cual se elabora a partir de un modelo interpretativo de la sociedad traspasado a aspectos de calidad espacial arquitectónica. Con esto desecha el concepto de carácter vinculado al programa, acercándose a la idea de forma como materia modelable y resultante. De este modo el proyecto adquiere la capacidad no solo de expresar los aspectos técnico-materiales de determinados propósitos, sino que se permite tramar valores atribuidos al fenómeno social, como factores culturales sintetizados, en formas y operaciones propias de la arquitectura

"De la interpretación del modelo de organización social más general, el razonamiento disciplinar de LE CORBUSIER 'se desarrolla de lo global a lo particular; esto significa que en su base existe un orden (constituído) que es inseparable de todo organismo'. La planta es un elemento que une la construcción al terreno y a la sociedad<sup>15</sup> universal"<sup>16</sup>. De este modo el proyecto arquitectónico, adquirió el valor como mediador entre el sistema productivo, social y cultural<sup>17</sup>.

## TIPO Y NORMA

La paridad establecida en esta parte del trabajo entre tipo y norma puede parecer extraña, pues la primera es entendida como una entidad arquitectónica que vincula al objeto o un cuerpo de objetos arquitectónicos, con aspectos disciplinares; y el segundo se relaciona a producción, como agente regulador de los insumos, procesos, y productos.

Sin embargo, como veremos, en el Movimiento Moderno la relación entre ellos, significó la conformación de un cuerpo conceptual y operativo, dual, que permitió referir desde el interior de la arquitectura al sistema socio-cultural y al sistema económico-productivo.

Ya citado, BATTISTI, considera que la aparición de la trilogía de VITRUBIO, trajo la relación ambigua de la idea de técnica con la arquitectura, la cual quedó posteriormente situada en torno a *firmitas*. Componente que por su sentido mecánico atrajo pronto a la ciencia, enfatizando a *firmitas* aún más como aspecto tecnológico de la arquitectura.

Pero, los postulados de VITRUBIO, acogido primero por ALBERTI y posteriormente por PALLADIO, fueron puestos en tela de juicio a partir del siglo XVII. En 1706 el abad CORDEMOY, transformó los atributos vitrubianos por su propia "trinidad": *utilitas* por *ordonnance*, *firmitas* por *distribution* y *venustas* por *bienséance*.

Poco después CLAUDE PERRAULT, en el ámbito de la discusión estética, "elaboró su tesis de belleza positiva y belleza arbitraria, otorgando a la primera el papel normativo de estandarización y perfección, y

<sup>13</sup> El aporte de AUGUSTE PERRET es haber impuesto a la estructura de hormigón armado una estética ecléctica, tomada tanto de GUADET como de CHOISY. Es decir compuso por partes y trajo al hormigón armado a las formas y usos de la construcción de madera (entramados rectangulares de columnas y vigas). Si bien en la evolución de su obra hay una búsqueda de la expresión técnica correspondiente al período (comprometido con CHOISY), ésta se produce en el sentido de "primero el diseño y después la estructura", propio de la academia.

<sup>14</sup> BEHNE, ADOLF, *La arquitectura funcional*, Vallecchi, Florencia, 1968, p. 52. Tomado de: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 36. Ver también: BEHNE, ADOLF, 1923 *La construcción funcional moderna*, Ed. del Serbal, Barcelona, 1994, pp. 64 a 67.

<sup>15</sup> BEHNE habría de indicar una serie de compromisos teórico, metodológicos y operativos, para establecer la relación mediador entre arquitectura y sociedad, las cuales según BATTISTI le correspondió a WALTER GROPIUS. Tema que no abordaremos por exceder los objetivos presentes. Ver: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., pp. 36 a 45.

<sup>16</sup> *Ibidem.*, p. 54. Tomado de: *Ibidem.*, p. 37.

<sup>17</sup> Ver esquema: Mediación de Sistema Técnico con el Sistema Productivo, Social y Cultural.





la segunda la función expresiva que pueda requerir una particular circunstancia o carácter"<sup>18</sup> Aún cuando sus postulados no exponen la idea técnica, llevan implícito en el concepto de belleza positiva la condición normativa tendiente a la estandarización, que implicaba la existencia de la réplica, resultado de la capacidad mecánica, reiteradora de procesos *ad infinitum*

JEAN NICOLÁS LOUIS DURAND y JEAN-BAPTISTA RONDELET, profesores de la École Polytechnique, entre 1802 y 1809 "codificaron una técnica y un método de diseño en el que cabía que un clasicismo racionalizado pudiera llegar a acomodar no sólo a nuevas demandas sociales [nuevos programas], sino también nuevas técnicas"<sup>19</sup>. El primero hizo énfasis en los "fines", como carácter y expresión de los nuevos programas, y el segundo en los "medios", técnicos y tipológicos. Ambos, a partir de la experiencia e influencia de J. G. SOUFFLOT y J. E. BLONDEL, que su vez integraban los principios de CORDEMOY. Con esto sentaron las bases para las tendencias que llevó el neoclasicismo desde mediados del siglo XIX.

Ya en ciernes del siglo XX, JULIAN GUADET, influenciado por la publicación de la *Grammaire des Arts de Dessin* (1867), de CHARLES BLANC (bibliotecario de la École de Beaux-Arts), en la cual cambiaba el término *ordonnance* por el de composición, le permitió ingresar al lenguaje abstracto, independizando los aspectos técnicos del tema (programático).

Pero todos estos cambios que hemos anotado, surgen, desde la perspectiva de BATTISTI, de la tensión impuesta entre las transformaciones del aparato productivo, los cambios del sistema social, y la paulatina aparición de las ciencias, propio de los tiempos modernos.

BATTISTI señala<sup>20</sup> que las modificaciones en el cuadro teórico sufrieron relevantes modificaciones, que manifestaron cambios entre arquitectura, ciencia y técnica. Cambios que fueron regulados hasta el siglo XIX por los procesos de codificación dados en el tratado y manual<sup>21</sup>, al cual corresponden algunos hechos recién nombrados. A este respecto cabe insistir que la técnica y la ciencia se encontraban aún en un proceso de formación.

Y de ellos mismos (ciencia y técnica), especifica: "Al inicio del siglo XIX las ciencias que fundamentan las técnicas determinan una formalización de las técnicas mismas en procedimientos disciplinares autónomos, siempre más próximos a los métodos de organización de la producción, que experimentan una aceleración brusca con el paso de la manufactura a la industria. (...) Este hecho comporta una radical renovación, además de en las relaciones sociales de producción, en la naturaleza del trabajo y del conjunto de conocimientos que a través del trabajo vienen utilizados en el proceso constructivo, influyendo de modo directo en las relaciones existentes entre proyecto y producción."<sup>22</sup> Sin embargo, como hemos visto, el proceso de reorientación de la técnica por la ciencia, se inició desde mediados del siglo XIX, y se concretó a todas sus anchas para la técnica, como tecnología con la inversión de la ciencia, en el periodo de la Segunda Guerra Mundial.

Paralelo a lo anterior durante el período de formación y desarrollo del Movimiento Moderno, se produjo a través del concepto de "función" un grado de cristalización operativa las ambigüedades planteadas. De este modo a las manifestaciones de cambios indicadas arriba, hay que agregar, según la visión de los formadores del Movimiento Moderno, el factor función.

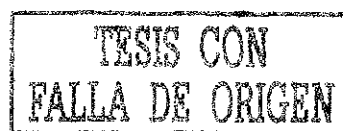
<sup>18</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit. p. 14.

<sup>19</sup> *Ibidem.*, p. 30.

<sup>20</sup> Ver: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 135.

<sup>21</sup> Ver Apéndice: Vicisitudes de la Arquitectura en Ciernes de la Tecnología

<sup>22</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 136.



La idea de función (y su vinculación con la idea de tipo) se origina en la polémica con la cultura Barroca. En el Neoclásico la arquitectura tuvo que atender a los nuevos contenidos de la sociedad, así como a los problemas de la construcción que removían el suelo de la tradición constructiva. Posteriormente fue el Eclecticismo quién tomó la función, como destino que reivindicaba la modalidad uso de repertorio histórico: "... tendente a reconstruir, a través de principios históricos coherentes, modos tipológicos característicos del destino (función) de cada edificio."<sup>23</sup>

En ciernes del Movimiento Moderno, VAN DE VELDE, uno de los más importantes representantes del Art Nouveau abogaba por "la necesidad de un nuevo estilo contra un género de decoración tan hipócrita y falso que nada en él tenía en absoluto la forma o el aspecto exigido por la función del objeto y de su significado."<sup>24</sup> Finalmente el Movimiento Moderno a través de su modalidad racionalista polemizó con su matriz cultural representada por el impresionismo, poniendo la función al centro del debate arquitectónico.

Por esto BEHNE en 1923 *La construcción funcional moderna*, consideró la función con un valor revolucionario suprahistórico: "El retorno a la finalidad comporta por ello efectos revolucionarios siempre renovados: supone desechar las formas devenidas tiránicas para engendrar, desde el conocimiento profundo de la función y adoptando una posición casi totalmente neutral, una forma viviente, rejuvenecida y anhelante."<sup>25</sup>

Sin pretender abordar una teoría del funcionalismo nos contentaremos con seguir a BATTISTI, quien casi a tres décadas del primer aviso de cierre del Movimiento Moderno, señala: "... el funcionalismo constituye una hipótesis parcial de asunción de la realidad, no una forma de conocimiento; es decir, construye un modelo en cuyo interior se inscriben, de un modo aproximativo, una cierta cantidad de fenómenos e intenta marginar en la esfera de las excepciones todos los fenómenos conocidos y adquiridos en términos no compatibles."<sup>26</sup>

Ésta se basa sobre la incompatibilidad de las posiciones adoptadas desde la sicología y sociología: "Para demostrar la existencia de una función específica del conocimiento dentro del propio ambiente la sicología tiene la necesidad de presuponer que el amálgamo de las categorías de tiempo, y espacio y de causalidad es percibido esencialmente del mismo modo por todas los hombres, en cuanto que en la metódica semejanza de las percepciones y de los conocimientos encuentran su origen los fenómenos de comportamiento que revisten importancia para el ambiente social."<sup>27</sup>

Así, las formalizaciones lógicas se hacen posible en la medida que los modelos de aproximación se encuentran con realidades homogéneas, estables y cohesionadas, posibles de soportar análisis de orden comparativo. De algún modo podemos decir que se transforma en un funcionalismo mecanicista, es decir, que opera sobre la realidad a través de observarla como un fenómeno similar a una máquina. Situación que se contaba como ganancia en el discurso que buscaba la identificación con las virtudes máquina. Esta orientación operativa, ya la advertíamos con LE CORBUSIER y en la cual profundizó WALTER GROPIUS<sup>28</sup>

<sup>23</sup> *Ibidem.*, p. 50

<sup>24</sup> *Ibidem.*, p. 50

<sup>25</sup> BEHNE, ADOLF, 1923 *La construcción funcional moderna*, Op. cit., p. 21.

<sup>26</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 47

<sup>27</sup> *Ibidem.*, p. 47.

<sup>28</sup> El planteamiento de arquitectura integrada de WALTER GROPIUS, era la búsqueda de coherencia entre el sistema de funciones sociales y productivo, que tuvo su expresión como producto teórico en el programa estético de enseñanza; y en el desarrollo investigaciones y propuestas para el problema de la vivienda. Al respecto revisar: Cap I Desarrollo de la ideología funcionalista en la cultura arquitectónica contemporánea, y Cap III Tipología de la residencia y modelos de asentamiento, *Ibidem.*

El racionalismo a través del funcionalismo reinauguró la idea de tipo, otorgando a la disciplina un elemento operativo, capaz de concentrar en la actividad arquitectónica, las variables que aparecían en el transcurso de su adecuación a la era de la máquina.

Si entendemos a la tipología como el estudio de los tipos constructivos (como objetos arquitectónicos), que refiere a tipos, como sistema coordinado de porciones físicas de espacio relacionado correspondiendo con un conjunto de necesidades relacionadas, sintetizadas estas en la función. Entonces la función era el medio por el cual se componía teóricamente la realidad a superar.

BATTISTI nos dice: "El estudio de las 'funciones' tiende a construir un complejo de conocimientos dirigidos a la transformación de la realidad material, según determinados procedimientos de intervención proyectual, que se basa en datos esencialmente empíricos: el momento específico de dicha transformación, situada en el ámbito disciplinar se define en la investigación tipológica, en la *tipología*"<sup>29</sup>

Pero la opción del tipo ya traía antecedentes de su vinculación a los aspectos funcionales, así en al período ecléctico a través de la clasificación tipológica, se caracterizaban los tipos constructivos para adecuarse a las demandas de la nueva sociedad del siglo XIX, no solo civiles, sino también productivas

Así "la clasificación tipológica se convierte en un momento disciplinar verdaderamente implicado respecto a una base material sólo a partir de este momento, en el que interviene como fórmula de mediación entre un sistema funcional y un sistema productivo"<sup>30</sup> Es decir la arquitectura criba al sistema social a través del sistema funcional y desde allí la tipología se relaciona con el sistema productivo.

Ya QUATREMÈRE DE QUINCY notaba la necesidad de eliminar su semejanza a modelo: "... la palabra 'tipo' no representa tanto la imagen de una cosa a copiar o imitar perfectamente, como la idea de un elemento que debe el mismo servir de regla al modelo (...) El modelo, entendido según la ejecución práctica del arte, es un objeto que se debe repetir tal cual es..."<sup>31</sup> Sin embargo tal ambigüedad ha estado presente como dualidad de comportamiento: Por un lado se establece como modelo de referencia, y por otros asume la condición de efecto de clasificación de una serie de fenómenos espaciales.<sup>32</sup> Esto genera ciertos problemas de rigor al interior de la disciplina, pero por otro lado se transforma en un poderoso instrumento de acomodo a las etapas de crisis de la disciplina.<sup>33</sup>

Es posible deducir, de modo contrario a lo expuesto por REYNER BANHAM, que la visión tipológica adoptado por el Movimiento Moderno, no habría significado una atasco respecto de su desarrollo con la tecnología, pues es el "tipo" el que le otorgó la posibilidad de consolidación operativa entre la sociedad y el aparato productivo. Debe entonces reiterarse que la definición tecnología, optada por el autor estaba ciertamente a la sombra de las posibilidades que ofrecía la máquina.<sup>34</sup>

Este hecho no era desconocido para BANHAM, MUMFORD, siguiendo la línea de los maestros, valoraba la estandarización, como elemento de neutralización del hábito: "La máquina tiene, pues, en sus manifestaciones estéticas, algo parecido al efecto de un código convencional de maneras en el trato social: elimina la tensión del contacto y del ajuste. La estandarización de maneras es un para choque

<sup>29</sup> *Ibidem.*, p. 46.

<sup>30</sup> *Ibidem.*, p. 51.

<sup>31</sup> De QUATREMÈRE DE QUINCY, Tomado de BATTISTI, EMILIO, *Op. cit.*, pp. 51,52.

<sup>32</sup> "... para MUTHESIUS al igual que para SEMPER antes que él, el 'tipo' tenía dos connotaciones: el 'objeto producto' gradualmente refinado a través del uso y la producción, y el 'objeto tectónico', que era un elemento irreductible de construcción que funcionaba como unidad básica del lenguaje arquitectónico." FRAMPTON, KENNETH, *Op. cit.*, p. 116.

<sup>33</sup> Ver: El dualismo tipológico, en: BATTISTI, EMILIO, *Op. cit.*, 52 a 54.

<sup>34</sup> Si el elemento director hubiese sido el funcionalismo, aun cuando todos los problemas que puedan hallarsele, entonces surge la pregunta de porqué el tipo de la vivienda se ha desarrollado en vista de los requerimientos económicos-productivos y no sociales.

psicológico permite el trato entre personas y grupos sin la exploración y entendimiento preliminares que son un requisito para un ajuste final.”<sup>35</sup>

Ahora bien, la norma por su carácter normal, natural, se ha establecido desde un comienzo como parte de la técnica por contener los elementos reguladores que aseguran el desarrollo de un proceso productivo. La actividad productiva vinculada a la máquina tiende por su propia naturaleza a actuar a través de actividades repetitivas, o iterativas, o multiplicativas, por lo cual aquellas ejecuciones constantes requieren definirse como actos normalizados.

Aquellos actos normalizados tienden a establecerse y establecer un marco de reglas para elementos, u objetos, que se entienden como estándares<sup>36</sup>. Así para LE CORBUSIER “el *standard* es la solución racional de cualquier utilización particular, representa el nivel medio de las exigencias y obra como elemento de orientación de cada investigación; [y] para GROPIUS, el estándar es la medida, la unidad base del proceso de formación de cualquier elaboración proyectual, el tema fundamental de la enseñanza arquitectónica es el estudio de unidades formales típicas, de elementos estandarizados, de módulos base”<sup>37</sup>.

Los estándares se realizan sobre modelos ejemplares que corresponde a los paradigmas para el desarrollo de los procesos productivos<sup>38</sup>, es decir como tecnologías específicas y tecnologías de producción en masa.

Si consideramos el tipo desde su condición de modelo ejemplar, podemos señalar que en referencia al aparato productivo, el modelo ejemplar pasa a transformarse en modelo normal, el cual representa “... un específico momento productivo en cuanto objeto que, por definición, se podía repetir y producir indefinidamente.”<sup>39</sup>

Es decir, la visión de arquitectura integral de WALTER GROPIUS adquiere sentido en cuanto la sociedad mediante la lectura aportada por el sistema funcional, es referido en términos arquitectónicos a través de la tipología, la cual como modelo ejemplar da pie a la conformación de modelos normales que terminan regulándose con el sistema productivo a través de la generación de determinada estandarización.

En el Movimiento Moderno mientras el tipo se apoya sobre los supuestos de la lectura esquemática-maquinista de la sociedad, la norma fomenta y regula a la máquina del aparato productivo. Ambos se validan mutuamente durante unas décadas, pero finalmente la rica complejidad social y la profundidad del hacer arquitectónico acusaron las fallas de la propuesta.

BATTISTI, ve que la crisis se desató ya a inicios del Neoclásico: “La introducción en la práctica proyectual de modelos normativos de referencia constituye uno de los elementos de crisis que separan la práctica del conocimiento intuitivo y de la posibilidad de transformar e intervenir en el mundo: fundamenta e instituye la idea de una técnica subordinada al pensamiento científico que se convierte eminentemente en

<sup>35</sup> MUMFORD, LEWIS, Op. cit., p. 379.

<sup>36</sup> “Estandarización, término derivado del inglés *standard*, proceso dirigido a definir modelos normales a través de una continuidad que persigue grados mensurables y reconocibles de uniformidad y calidad. Con el desarrollo de la producción industrial, la estandarización afecta directamente a la arquitectura y a la urbanística definiendo los términos cualitativos del producto disciplinar con relación al costo, a la repetitividad y a otros factores como la sustitución de partes y la flexibilidad.” Ver Nota de pie: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 132. No debe olvidarse además el aporte realizado por HERMAN MUTHESIUS al constituir las DIN Format, y los muchos textos normativos introducidos años después por la Bauhaus en su etapa enciclopédica.

<sup>37</sup> *Ibidem.*, p. 132.

<sup>38</sup> Para breves antecedentes históricos de la estandarización Ver: *Estandarización e intercambio*, SIGFRIED, GIEDION, Op. cit., pp., 64 a 67. *La nueva era industrial*, DAUMAS, MAURICE, Op. cit., pp., 104 a 110. Y *Vinculaciones entre tecnologías y La fábrica automática*, PACEY, ARNOLD, Op. cit., pp. 251 a 255, y 256 a 263, respectivamente.

<sup>39</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 134.

ciencia de producción y que, como tal, justo a través de la técnica, se une a un conjunto de operaciones prácticas que expresan los productos.<sup>40</sup>

Sin embargo, como vimos, en el autor citado (BANHAM), el concepto de tecnología sigue pasando por ser un medio, y por lo tanto neutro. Pero paradójicamente es el mismo proceso del Movimiento Moderno que nos permite mostrar como a partir del cuestionamiento de los aspectos estéticos-artístico, se generó un cuerpo ideológico que llegó a transformar el modo de hacer y entender la arquitectura, y junto con ello conformar el medio para introducir la máquina como valor, permitiendo y orientar aspectos de su desarrollo.

No cabe duda que las premisas del funcionalismo en muchos ámbitos está con derecho agotadas. Pero bajo la idea de función en el primer tercio de siglo, la arquitectura logró establecer una vinculación operativa en el interior de la disciplina que ponía en relación el sistema social con el sistema productivo, acto que se validaba en la tradición cultural en que la propia arquitectura fue depositaria.

## LA ENSEÑANZA Y LA BAUHAUS

La enseñanza respecto de la tecnología, hoy se ha vuelto un tema de gran importancia en las sociedades, por constituir uno de los pilares más importantes del desarrollo de las capacidades tecnológicas productivas de las naciones. Es por eso que su apertura implica ingresar en un mundo con una cantidad enorme de aristas. Sin embargo, la importancia de la enseñanza vinculada a los aspectos técnicos se inició a mediados del siglo XVIII.<sup>41</sup>

En el ámbito del mercantilismo, con el desarrollo de las actividades científicas y su impacto en las academias de estudios, y con la expansión de las técnicas artísticas-artesanales, las disciplinas de orden técnico tendieron a formalizarse, sistematizarse dando pie a la posibilidad de iniciar sus enseñanzas bajo el alero de instituciones apoyadas por el estado. Así, bajo el reinado de LUIS XIV, el ministro J-B COUBERT inició la formación de instituciones de educación dedicadas al aprendizaje de "las artes liberales". En 1747 se formó en Francia L'École des Ponts et Chaussées de PERRONET, ligada a las necesidades económicas nacionales de corte mercantilista; en 1795 se abrió la L'École Polytechnique, vinculada al establecimiento del Imperio napoleónico. Ambas con impacto y énfasis de la técnica aplicada, reforzando la creciente especialización de la arquitectura e ingeniería. En 1806 la L'École de Beaux Arts entró en escena recuperando en una institución similar a las anteriores, el discurso hasta entonces tradicional de las artes.

Pero no fueron solo razones económicas, para la formación de las instituciones de enseñanza técnica, sino también objetivos simbólicos, sociales e ideales, como lo señala ARNOLD PACEY. La educación de las artes prácticas y mecánicas vendría de la influencia de los países anglosajones de tradición minera y protestantes, los cuales combinaron, la visión filantrópica de la técnica y ciencia con la valoración de la experiencia.<sup>42</sup>

MUMFORD establece la máquina como un referente de la educación. Pues, según el norteamericano, la máquina abrió surgido de una cultura desorganizada e unilateral, a la cual le habría contribuido con hacer concreto la neutralidad del orden, manifestado la idea de absoluto impersonal, y con ello el cuestionamiento de las creencias ingenuas. Con todo, la máquina ha implicado un compromiso para la

<sup>40</sup> Ibidem, p. 135.

<sup>41</sup> Ver Apéndice: Vicisitudes de la Arquitectura en Ciemes de la Tecnología

<sup>42</sup> Ver: Cap 5 Los ideales sociales en el cambio técnico. Mineros alemanes y puritanos ingleses: 1450-1650. PACEY, ARNOLD, Op. cit., pp. 139 a 169.

humanidad, llamado de auto-exigencia constante de objetividad y excelencia. Dice: "... si la máquina ha sido una de las ayudas creadas por el hombre para conseguir un más amplio crecimiento intelectual y alcanzar madurez, si se trata a este poderosos autómatas como un reto a su propio desarrollo, si las artes exactas fomentadas por la máquina tienen que ofrecer su propia contribución a la mente, y son ayudadas en la ordenada cristalización de la experiencia, entonces esas contribuciones son realmente vitales."<sup>43</sup>

El valor a la educación<sup>44</sup> en el esquema tecnológico fue otorgado en su primer momento: ya avanzado el medio siglo XIX, BISMARCK<sup>45</sup> fomentó la generación de unidades de enseñanza para concretar el cuerpo tecnológico-estatal: escuela-laboratorio-industria (tratado anteriormente).

Paralelo a este fenómeno con origen en Alemania, que tuvo sus primeros grandes frutos en la industria química, eléctrica y de perfeccionamiento de la maquinaria industrial existente hasta la fecha, se generó en Inglaterra, en el campo del arte una fuerte reacción en contra de la máquina que tuvo en WILLIAM MORRIS su más paradigmático expositor.

Aún cuando el movimiento *Arts and Crafts*<sup>46</sup> no correspondió a las nuevas condiciones materiales, dio luces de un modelo educacional a través de su planteamiento ideal en el cual la consideración de los aspectos teóricos y las necesidades prácticas serían reconsideradas en el campo de la "escuela" como entidad de enseñanza e investigación, aplicados a aspectos artesanales y artísticas.

El alemán HERMAN MUTHESIUS, retomó los principios de trabajo artístico-artesanal y los aplicó al desarrollo de la industria en Alemania, venciendo a la denominada por MUMFORD: segunda fase de la estética de la máquina: la separación entre los estetas y los utilitaristas. La *Werkbund*, se inició en 1907, y correspondió al intento de conciliar los gremios artesanales-artísticos con la industria de modo de transformar la calidad y diseño de los productos industriales.

En principio "los miembros de la *Werkbund* se dedicaron a la mejora de la educación artesanal y al establecimiento de un centro para imponer los objetivos de la institución. Como cabe sospechar de la naturaleza heterogénea del grupo fundador, la *Werkbund* distaba de estar totalmente entregada al ideal de MUTHESIUS en cuanto al diseño normativo para la producción industrial."<sup>47</sup> Los objetivos se vieron entonces obstruidos por las tensiones "forma" y "norma", y "tipo" con "individualidad", de la cual se hizo cargo el movimiento *Neue Sachlichkeit*. Finalmente la fuerza de la industria, absorbió en gran medida a los esfuerzos artesanales y muchos de las promesas terminaron consumidas en la Primera Guerra Mundial.

<sup>43</sup> MUMFORD, LEWIS, Op. cit., p. 345.

<sup>44</sup> Por hoy el tema de la educación tecnológica-científica ya no solo es abordado respecto de la capacidad productiva y reproductiva de las naciones, sino llega a exponerse en términos de educación al lego, como popularización tecnológica-científica, tiene cada vez más incidencia en la estabilidad del sistema democrático. Al respecto Ver: *La popularización de la ciencia y la tecnología. Reflexiones básicas*, MARTÍNEZ, EDUARDO y JORGE FLORES, (compiladores), Ed. F.C.E., México, 1997.

<sup>45</sup> FRAMPTON, establece un interesante relato, en la cual argumenta, la influencia anterior del arquitecto alemán GOTTFRIED SEMPER en las políticas de transformación en Alemania, posteriores al período de BISMARCK. Sus trabajos más influyentes fueron: el ensayo *Wissenschaft, Industrie und Kunst* (Ciencia, industria y arte), publicado en alemán en 1852, y *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik* (El estilo en las artes industriales y estructurales o la estética práctica) de 1860-63. Ver: FRAMPTON, Kenneth, Cap 12 *La Deutsche Werkbund, 1898-1927*, Op. cit., pp. 111 a 117.

<sup>46</sup> Siguiendo a MUMFORD, sentencia respecto del *Arts and Crafts*: "La tendencia educacional del movimiento de las artes y oficios era admirable; y, en la medida que suministraba valor y comprensión al aficionado, era un éxito. Aunque este movimiento no añadía una claridad suficiente de buena artesanía, por lo menos hacía desaparecer una buena parte del arte falso. El lema de WILLIAM MORRIS, de que no debía poseer nada que no se considerase hermoso o que se supiera que era útil, era un lema revolucionario en el frívolo y ostentoso mundo burgués." MUMFORD, LEWIS, Op. cit., p. 369.

<sup>47</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 113.

Sería la Bauhaus, la escuela de arquitectura que así como caracterizaría el modelo de enseñanza del Movimiento Moderno, también en su corto desarrollo lograría reunir diversas tendencias respecto de muchos postulados, que de diversas tendencias avanzaron en la conformación de la nueva arquitectura.

La Bauhaus no tuvo su actividad en Berlín, ni Stuttgart. Ambas centros de la actividad arquitectónica en Alemania. La Bauhaus desarrolló sus actividades en la Dessau y en Weimar. Berlín era la segunda ciudad capital artística después de París. Ya entre 1925-30 poseía más de una docena de arquitectos de avanzada; quienes pudieron pasar con igual y notable seguridad y vigor, del expresionismo al elementarismo. Entre ellos destacan BRUNO TAUT, MIES VAN DER ROHE, ERICH MENDELSON y WALTER GROPIUS, que fueron igualmente notables, tanto en 1919 como en 1926, e incluso ya en 1914.

Si bien, aparece la *Werkbund*, como la instancia inmediata en la inauguración de la Bauhaus, el inicio de ésta estuvo ligada a planteamientos distintos a los de la institución de MUTHESIUS

La fundación se produce en Weimar, en 1919, fusionando dos instituciones existentes. la Academia de Bellas Artes, de larga tradición histórica, y una escuela *Kunstgewerbe* de Weimar, fundada por HENRY VAN DE VELDE en 1903 (Escuela de Artes y Oficios del Gran Ducado).

Esta institución fue fundada paralela a la de Düsseldorf de PETER BEHRENS y a la de HANS POELZIG en Breslau. "Este movimiento reformista oficial de la *Kunstgewerbeschule* (escuela de artes y oficios) había sido anticipado por la fundación en 1898, por KARL SCHMIDT<sup>48</sup> del *Dresden Werkstätten für Handwerkskunst* (Taller alemán para las artes manuales) en Dresden."<sup>49</sup>

La herencia de ellas fueron algunos edificios, parte del personal de antes de la guerra y buena voluntad. La idea de unión no era nueva, por lo que el terreno estaba en cierta medida preparado, y contaba con un cuerpo académico que en su mayoría pertenecían a *De Sturm* (La tormenta) con una reputación iniciada antes de 1914, y nacidos antes de 1890.

La primera proclama tuvo claros trozos de influencia scheerbartiana, bergaliana y expresionista. GROPIUS arraigado en la *Werkbund*, adiestrado en el estudio con BEHRENS, en contacto con *De Sturm* y sus relaciones con el futurismo, desarrolla, extrañamente, en su proclama una visión inspirada en la artesanía a la manera de WILLIAM MORRIS. En principio su enseñanza estaba ligada fuertemente a la artesanía, así en el discurso no hubo mención a la máquina, la máquina fue incorporada recién en 1923.

El "Método Bauhaus", fue:

- "Aprender haciendo", método no académico de enseñanza, que desplazó a la lectura y la atención a la conferencia como elementos centrales. Incorporaba el método artesanal en la instrucción de las Bellas Artes. Esta fue la norma a la que se ajustó la enseñanza de arquitectura de todo el mundo.
- "(...) limpiar la mente del estudiante (...) de todo preconcepto y devolverlo, por así decir, al kindergarten para que comenzara nuevamente desde el principio."<sup>50</sup> Esto ocurría en el *Vorkurs* o curso preparatorio. Concebido y desarrollado inicialmente por JOHANNES ITTEN (pintor suizo) y de GEORGE MUCHE (*Sturmkuinstler*). Sus objetivos específicos se enunciaron recién en 1922.<sup>51</sup> No

<sup>48</sup> SCHMIDT, junto NEAUMMAN, y MUTHESIUS, serán los fundadores en 1907 de la Deutsche Werkbund. Ver: Cap 12 *La Deutsche Werkbund, 1898-1927*, *Ibidem*, pp. 111 a 117.

<sup>49</sup> *Ibidem*, p. 112.

<sup>50</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 273.

<sup>51</sup> El autor contraponen los supuestos subyacentes en el documento elaborado por ITTEN a los supuestos comunes de la enseñanza académica. Así: "las leyes de la forma han de encontrarse en las obras de los primitivos alemanes, no en la de los clásicos. Más importantes aún son los siguientes: la liberación de las capacidades innatas, no la adquisición de métodos; el cultivo de la



existe documentación que diga exactamente de la gravitación del *Vorkus* en el proceso de enseñanza, sin embargo se sabe de lo descontextualizado de su propuesta en el esquema de pensamiento universal: en una cultura mecanizada, racional y en la ciudad de Weimar, cuna de GOETHE.

En 1923 apareció *Idee und Aufbau des Staatliches Bauhauses Weimar*, de GROPIUS. El momento es importante, pues se produce una inflexión en los métodos y personal de la Bauhaus, y su gravitación en el medio está en su clímax, por lo que el texto se transformó en un reflejo de las opiniones de GROPIUS. En el documento se encuentra a rasgos generales las siguientes ideas

- En un recuento histórico influenciado por ITTEN, pero además con el tono propio de la época del Werkbund, ve el fracaso de la academia y del arte popular, como también valora el intento de reunir al "artista creador" con el "mundo industrial" señalado por los viejos maestros. Es decir, "GROPIUS concibe el progreso de la creación artística en términos que habría aprobado MUTHESIUS, como *Raumgestaltung*".<sup>52</sup>
- Sin embargo el rasgo más curioso del texto, es que mientras busca la unidad, acepta la dualidad en la educación. Expuesta en el programa educativo dividido por la *Werklehre* y *Formlehre*. Para salvar la diferencia utilizó a maestros hábiles en ambos campos. MARCEL BREUER, JASEF ALBERS, HERBERT BAYER.
- Para la época y aún actualmente, la justificación de la *Werklehre* es tal vez la más reveladora, pues justifica la artesanía y el oficio como medio para llegar a la máquina. "La enseñanza del oficio tiende a preparar al alumno para el diseño destino a la producción en serie. Partiendo de las herramientas más sencillas y de los trabajos menos complicados, el alumno adquiere gradualmente la habilidad necesaria para dominar problemas más intrincados y trabajar con máquinas; al mismo tiempo, se mantiene en contacto con todo el proceso de producción, desde el comienzo hasta el final ..."<sup>53</sup> MOHOLY-NAGY, repetiría la misma idea en 1928.
- La opinión del *Formlehre* revela un alejamiento de las posturas de ITTEN hacia una visión más racional, internacional y académica<sup>54</sup>. Las ideas de corte académicas son de corte francés: similares a las de BLANC en su *Grammaire* y a las expuestas por LE CORBUSIER en su adhesión a los sólidos regulares de FILEBO. Quedaba acá demostrada la base francesa y futurista del estilo internacional "Pese a que la Bauhaus no se enseñaba algunas materias que podrían haberse considerado esenciales para la arquitectura de una Era Mecánica."<sup>55</sup>
- Luego de "referirse a la necesidad de normalización, a la unidad en la diversidad y a la *Gesamtkunstwerk* cooperativa"<sup>56</sup>, el texto concluye en la relación entre el Bauhaus y la educación general. Heredera por el "aprender haciendo" de MONTESSORI, GROPIUS señala que la educación en el Bauhaus tiene como objetivo abrir la posibilidad de creación de inventos que SIMBOLICEN ese mundo. Hecho que plantea un alejamiento de toda idea funcionalista de determinismo formal. Además muestra la conciencia respecto de la formación de un "romanticismo técnico" radical al positivismo existente, catalizador del mismo desarrollo técnico desde el arte.

En el campo de la estética el Bauhaus se distinguió por estar alejado de un determinismo formal. En 1923 se produce una revolución al interior de la escuela, al pasar de manos de los expresionistas a los

---

sensibilidad intuitiva y no la adquisición de conocimiento; por último y más importante, la destrucción del aprendizaje anterior, no su explotación, la intención de devolver a los alumnos que ingresaban a la escuela al noble salvajismo de la niñez." *Ibidem*, p. 274.

<sup>52</sup> *Ibidem*, p., 275.

<sup>53</sup> *Ibidem*, p. 277.

<sup>54</sup> "Cabe advertir, (...) que su enemistad [de GROPIUS] con las 'Academias' parece provenir fundamentalmente de que éstas no habían logrado conservar, o producir, una verdadera teoría estética" *Ibidem*, p. 277.

<sup>55</sup> *Ibidem*, p. 278.

<sup>56</sup> *Ibidem*, p. 278.







En 1928, GROPIUS presentó su renuncia, Y en ella se leía un rechazo a la nueva tendencia que imprimía HANNES MEYER, su próximo director: "No puedo soportar una continuación en esta base especializada puramente objetiva y eficiente ... bajo un programa de tecnología incrementada, sólo puedo continuar si tengo como ayudante un experto técnico. Por razones económicas, esto no será nunca posible"<sup>61</sup>

La tercera etapa, tuvo como director a HANNES MEYER y finalmente MIES VAN DER ROHE. En 1932, era cerrada por ordenes del partido Nazi. Durante este último período la Bauhaus se acercó a la *Neue Sachlichkeit*, y generó un programa dirigido a satisfacer demandas sociales. Se fabricaron más diseños que en ningún otro período, y su programa se transformó al integrar numerosos cursos de corte científico. Los problemas de índole político de la época llevaron a empujar a la Bauhaus a su fin.

A casi 20 años después, en 1951, el suizo MAX WILL concebía en Ulm la *Hochschule für Gestaltung* (HFG), como la sucesora institucional de Ulm, sus planteamientos se enfrentaron con una nueva sociedad de consumo y pronto fue allanada por la idolatría del método. Pero la relación con la Bauhaus no es un asunto darse de modo simple, pues aquella fue una propuesta de vanguardia de acuerdo a las necesidades que recién aparecían de la nueva sociedad en camino a su industrialización. Además la Bauhaus fue una institución en evolución constante, en que sus variadas aristas y períodos estuvieron en constante proceso, palpitando junto con su tiempo. A mediados de los setenta los miembros más críticos de Ulm: TOMÁS MALDONADO, CLAUDE SCHNAIDT y GUI BONSIPE reconocieron que su idealización de diseño era un callejón sin salida. Ciertamente la aplicación de los modelos pasados a nuevas realidades le obligó a avanzar en una constante contradicción entre los aspectos ideales y los nuevos referentes científico-técnicos, tomados en este último caso como fuente externa.

GROPIUS respecto del objetivo de la Bauhaus con el mundo en la era de la máquina señalaba: "inventar y crear formas nuevas que simbolizaran ese rumbo"<sup>62</sup>. BANHAM lo utiliza para señalar que "su justificación histórica debe encontrarse en el respeto a tales formas simbólicas."<sup>63</sup>

El proceso de transformación de la enseñanza en el Movimiento Moderno, simbolizado por el desarrollo de la Bauhaus trae consigo una serie de elementos que nos llevan a entender que la estigmatización del aspecto artesanal, o industrial, estético o científico, corresponde a aspectos parciales de ella. La Bauhaus consideró de uno y otra manera todos aquellos aspectos. Fue un proyecto incompleto, que si bien la escuela de Ulm intentó darle continuidad y falló, para muchos no significa que sea una etapa aun cerrada, y porque las condiciones y preguntas generales que la originaron aún están en nuestro alrededor.

La Bauhaus desarrolló la idea de un proceso integral, su posición no fue generar especialistas sino profesionales generales, que desde esa panorámica podían denominar elementos particulares de la técnica. Su fundador entendió que su primer objetivo era significar la nueva época. Y que no era el dominio técnico específico el que lo lograría sino el contenido que por sobre aquello el artista era capaz de darle. Pero estas operaciones fueron asumidas en un tono antes incomprensible para actividades artísticas, e incluso para la vieja arquitectura: comprendían la investigación a través de múltiples caminos, la búsqueda de abanico de soluciones, modelación y análisis de factibilidad, optimización y puesta en observación en el medio crítico. El material generado por la Bauhaus, es materia de consulta en universidades, y muchos de sus diseños aun se encuentran vigentes como mercancía, he incluso sigue manteniendo valor actual como modelo de enseñanza.

<sup>61</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 131.

<sup>62</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit., 306

<sup>63</sup> *Ibidem.*, p., 306.

No cabe duda que la operación que se enseñaba está dentro lo que podemos entender como proceso de innovación tecnológica aún cuando muchos medios o instrumentales ahora pudieran ser completamente distintos de los de aquella época. Aún cuando la visión de la ciencia (escudada detrás del aparataje otorgado por la misma técnica), diga que no hubo respaldo científico<sup>64</sup> en aquellos procesos.

Desde la Bauhaus GROPIUS se hizo cargo de la línea optada por MORRIS, y a través de parte de ella implemento la escuela que se conformó en un eslabón de desarrollo de la nueva actividad arquitectónica y artística –utilitaria. La Bauhaus se transformó en referente de legalización de la cultura arquitectónica. Y desde aquella arista impulsó aun más la transformación del aparato productivo, a través de los diseños procesos y de la conformación de un ámbito de opinión que llevó a aceptar los nuevos cambios propuestos.

GROPIUS en el discurso de inauguración le otorgó un gran valor al vidrio, valor que puede leerse en las palabras de ADOLF BEHNE, y que sintetiza la opción de la Bauhaus: *"No es el loco capricho de un poeta afirmar que la arquitectura de vidrio traerá una nueva cultura. Es un hecho. Las nuevas organizaciones de la beneficencia social, los hospitales, los inventos o las innovaciones y perfeccionamientos técnicos no aportarán una nueva cultura, pero la arquitectura de vidrio si lo hará... Por lo tanto el europeo tiene razón cuando teme que la arquitectura de vidrio puede llegar a ser incómodo. Desde luego, lo será. Y no es ésta su menor ventaja, ya que en primer lugar es necesario despojar a los europeos de su muelle."*<sup>65</sup> Así no nos queda más que reiterar que la Bauhaus dio conformación a aquella cultura.

## REPOSICIONAMIENTO DEL ARQUITECTO

Luego del Neoclásico, en el período ecléctico, el rol del arquitecto se comenzó a desdibujar. A la labor del ingeniero, que desarrollaba la estructura y el proceso constructivo, le seguía el arquitecto que "revestía" aquel soporte otorgándole, a través del tratamiento de un tipo histórico elegido, sentido arquitectónico según el destino de la obra.

Así buena parte de la historia de la arquitectura del siglo XIX se manifiesta en nombres de connotados ingenieros, quienes de diversas áreas contribuyeron a sentar las bases de la nueva arquitectura. Por lo que se transformaron en referente obligado de análisis y discusión para ir dilucidando el destino de la nueva arquitectura. En el proceso de formación del Movimiento Moderno las obras de los ingenieros son tratadas de los escritos de CHOISY a LE CORBUSIER, siempre con especial cuidado, intentando deducir de ellas la relación entre técnica y arte.

Pero el desdibujado rol del arquitecto en la sociedad se vendría a componer con los esfuerzos de situar y reorientar a la arquitectura en el nuevo ambiente que se produjo. BATTISTI observa en la particular introducción del funcionalismo una de las razones de reposicionamiento del arquitecto: "A través de la contribución de GROPIUS, la crisis de la categoría profesional de los arquitectos, marginada con la evolución industrial por la manifiesta inadecuación de sus competencias y de sus funciones, tiende a ser superada. La cultura arquitectónica oficial, haciendo suya la ideología funcionalista, ha asignado a la disciplina nuevos papeles técnicos-operativos bien definido y capaces de secundar, en el ámbito específico de la arquitectura y de la organización urbana territorial, los modos de desarrollo y de

<sup>64</sup> BANHAM señala que ARTHUR KORN profesor de la última etapa de la Bauhaus, en su obra *Glas im Bau und als Gebrauchsgegenstand*, escrito en aquel período, estableció una separación entre ciencia y tecnología: "Esta separación entre las ciencias espirituales, por una parte, y las ciencias físicas y la tecnológica por otra, es notable por la época en la cual fue escrita." BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 289.

<sup>65</sup> De ADOLF BEHNE. Tomado de: FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 119.

reproducción del sistema capitalista, contra los intereses proletarios de los que MORRIS, al menos en términos de principio, se hacía cargo en su razonamiento.<sup>66</sup>

Pero la arquitectura al hacer "suya la ideología funcionalista", así como permitió conformar nuevos modelos operativos, también generó las transformaciones que pedía la misma cultura arquitectónica. Es decir, no fue sólo el cambio de operación e instrumentos, sino implicó la reorganización por "introyección" del esquema ideal, que a su vez generaba nuevos elementos para el discurso arquitectónico mismo, de la cultura arquitectónica. A modo de *feed-back*.<sup>67</sup>

Esta posición logra establecer un referente que sobrepasa el mero rol técnico del arquitecto, el que BANHAM extraña al concluir del análisis comparativos de tres obras sincrónicas<sup>68</sup>: *El Pabellón de Barcelona* de MIES (1929), *La Ville Savoye* de LE CORBUSIER (1928-30), y *La vivienda Dymaxion* de FULLER (1927-30). Allí señala que mientras los primeros desarrollaron una obra llena de aspectos significativos, FULLER elaboró una propuesta que buscaba la eficiencia y rendimiento de prioridad y excelencia técnica en el sentido material-energético (mecánico).

En este contexto expone a modo de conclusión: "El arquitecto que se propone seguir la marcha de la tecnología sabe ahora que tendrá una compañera rápida y que si desea mantenerse junto a ella sin quedar atrás deberá emular a los futuristas y dejar de lado toda su carga cultural, incluyendo las vestiduras profesionales mediante las cuales todo el mundo lo reconoce como arquitecto. En cambio, si decide no hacerlo, quizá descubra que la cultura tecnológica ha decidido seguir adelante sin él."

Esta separación tajante entre tecnología y cultura, descubre, como dijimos anteriormente, una visión de la tecnología apegada a la máquina. Sin embargo la introducción del concepto de función, de tipo, de la visión racional, permitió que la arquitectura avanzara *sobre sus propios caminos*, estableciendo vínculos no existentes hasta entonces entre la cultura y la tecnología, pues ambos estuvieron en constante protagonismo al interior de la formulación del Movimiento Moderno.

Hoy podemos decir que los objetivos y variables de los temas de la arquitectura, ciertamente no marchan a igual velocidad de aquellos que corresponden a la tecnología de la máquina. El despliegue material-energético en muchos procesos reconocidos como tecnológicos (respecto de las máquinas), son enormes frente a los objetivos; en cambio en la arquitectura es inverso, las cantidades de objetivos y su profundidad son enormes, por lo cual las variables son innumerables y complejas comparadas con el despliegue material y energético.

Por otro lado, si seguimos a BATTISTI, quien con justa razón equipara el proyecto con el proceso de la innovación tecnológica<sup>69</sup> Y al camino de cambio de modalidad proyectual le llama "reorganización del trabajo proyectual".<sup>70</sup> Pero no olvidemos que le otorga el carácter de "desgaste moral" de la sociedad capitalista.

Uno de los efectos que reconoce a través de la reorganización del trabajo proyectual, es la aparición de dos acepciones proyectuales, dos aptitudes. Ambas se consideran en la cultura del proyecto como el realista y el utópico:

<sup>66</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 44.

<sup>67</sup> El *feed-back*, lejos de estar regido por las leyes 'técnicas materiales-energéticas' se fue controlando en vista de la tensión impuesta por el discurso ideológico y por los argumentos surgidos de la propia práctica arquitectónica.

<sup>68</sup> Ver: BANHAM, REYNER, Op. cit., pp., 305 a 316.

<sup>69</sup> Ver: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 139.

<sup>70</sup> La reorganización del trabajo proyectual, *Ibidem.*, pp. 141 a 144.

- "La primera se aplica sobre todo a la resolución objetiva de los problemas y tiende a suministrar respuesta a las necesidades del hombre, valora tales necesidades como significativas, cree en los instrumentos que sabe procurarse; así, para ese tipo de proyectista, el instrumento tiene el preciso significado de utensilio que como tal se puede crear y configurar en cada ocasión, en relación con el objetivo específico y particular. El que practica esta actitud es consecuentemente optimista, cree en la necesaria equidireccionalidad de los esfuerzos y acepta su papel con conciencia claramente profesional."<sup>71</sup>
- "El segundo tipo de proyectista, sin embargo, no acepta construcciones coherentes en la resolución de un determinado problema, no comprueba constantemente los datos, ni se preocupa de las necesidades directas de los individuos, sino que formula una imagen sociológica más general. Es partidario de las grandes teorizaciones, no se interesa por la operabilidad directa de lo que propone; la carga innovadora de su producto cultural es de tal manera potente que a menudo no es comprendida pero es aceptada."<sup>72</sup>

BATTISTI sitúa a ambos (realidad v/s utopía), como generadores del "desgaste moral", pues a través de su aparente acción de enfrentamiento contribuyen a producir una constante "plusvalía relativa"<sup>73</sup>

Sin embargo, como vimos, la tecnología contiene un aspecto eidético, de doble comportamiento: en la cual al margen de opciones materiales dadas por la técnica, se genera un amplio margen de opciones eidéticas, y por otro lado los sistemas ideales en tematizados a ella, pueden tener una acción técnica terriblemente eficiente, en muchos casos más que la misma aportación material.

Entonces, si bien es cierto que aquellos conforman una unidad, y también que se plantea un nivel de enfrentamiento, de acuerdo a nuestros argumentos son asociables a la dinámica propia de la tecnología en una acepción mayor que la usada por BATTISTI.

En la reorganización proyectual, con el advenimiento Movimiento Moderno, el arquitecto multiplicó sus roles, abarcando desde los aspectos de investigación y traducción de cuerpos teóricos y de la realidad, a la ejecución concreta de los objetos arquitectónicos, e incluso la legalización de la actividad constructiva en vista de intereses extra-arquitectónicos.

Ya verificábamos en general los distintos niveles del proyecto, por nombrar una de las áreas más sensibles a la disciplina, en que la labor del arquitecto comenzó a abarcar desde la práctica solitaria a la participación en complejas entidades, públicas o privadas. La actividad del arquitecto se diseminó, por un enorme abanico de posibilidades. Que a diferencia del Renacimiento, en cada uno de estos nuevos nichos, se ha ido estableciendo un espacio de acción específica en el nuevo complejo productivo-social.

El arquitecto a través del Movimiento Moderno adoptó tres roles:

- El primero, corresponde al rol ideológico y cultural, el cual se inició con **WILLIAM MORRIS** través del cuestionamiento y sentencia de los efectos de la máquina y sociedad industrial sobre la pérdida de los contenidos del arte de la sociedad. Discusión que se transformó en eje del proceso de transformación de la arquitectura y el cual se refleja en las obras de **NIKOLAUS PEVSNER**, **SIGFRIED GIEDION**, **REYNER BANHAM**, **LEWIS MUMFORD**, entre otros. Y de la cual aún formamos parte.

<sup>71</sup> *Ibidem.*, p. 140.

<sup>72</sup> *Ibidem.*, p. 140.

<sup>73</sup> La ilusión de la tecnología como causante de desgaste moral, propia de la actividad capitalista, no resiste al comprobar la equivalencia de criterio en el proceso de innovación tecnológica, llevada a cabo en la carrera espacial y armamentista emprendida durante la guerra fría entre Estados Unidos y la desaparecida URSS. Lo que no niega que se establezca una supremacía constante del valor de cambio por sobre el de uso.

- El segundo corresponde al rol productivo, al proveer a la actividad arquitectónica, a través del racionalismo y funcionalismo, de los elementos para vincular el sistema social con el sistema productivo, orientando y activando este último a nuevos caminos productivos-económicos.
- Un tercer rol, el de legalizador, aparece, como corolario de la fijación de ambos.

Adelantando un poco conclusiones. Podemos revisar este cambio en el esquema marxista que nos sugería BATTISTI y GARCÍA DE LA HUERTA<sup>74</sup>, allí diremos que la actividad productiva arquitectónica, revisando sólo el caso del proyecto, implicó dos situaciones reconocibles

- Una nueva estructura en la división del trabajo impactando a los siguientes niveles de actividad de orden tecnológico: investigación "pura", ejecución, promoción y comercialización
- Y cambio de la división técnica que a su vez implicó nuevas divisiones sociales (tema que no se aborda en el trabajo)

Por otro lado las capacidades materiales y humanas que se desplegaron en las nuevas propuestas tomaron escalas impensadas un par de décadas antes. Así por ejemplo la vivienda, que adquirió un nuevo sentido en los programas de interés de la arquitectura, se transformó en uno de los más importantes depositarios de los nuevos materiales, procesos constructivos, y desplazamiento de recursos en general, incentivando la reorganización y desarrollo de la industria constructiva. Este fenómeno se vio estimulado, principalmente en Europa, por los desastres dejados por las guerras mundiales del siglo XX.

Así como las relaciones y fuerzas productivas, cambiaron por razones de la nueva implementación técnica, ésta estuvo determinada, con acciones que se originaron en el ámbito ideológico y cultural. Que en la medida que se fue desarrollando la orientación del progreso "técnico-material" su "progreso", llevó un proceso que avanzó desde la aceptación de la máquina a la búsqueda de la "estética de la máquina". Es decir se construyó un marco eidético, simbólico y finalmente ideológico, que se hizo manifiesto con aspiraciones y rechazos, y que tuvo elementos guías tan fuertes como por ejemplo las actividades en torno de las grandes exposiciones o "slogan" como "La forma sigue a la función", o "La máquina para habitar".

La lucha ideológica de WILLIAM MORRIS, no quedó como idea suelta, sino se transformó en una "palanca" de una nueva orientación dentro de la técnica, y el conjunto de planteamientos no provino de la cultura arquitectónica, ni de discursos de técnicos, sino que fue la extraña reacción contra el utilitarismo vacío, desde una trinchera materialista, construyendo un discurso ideal para las condiciones de su época. No es por nada que KENNETH FRAMPTON titula su capítulo: "Noticias de ninguna parte: Inglaterra, 1836 – 1924"<sup>75</sup> Su discurso fue idealista, y por allí, como ya lo hemos repetido, continuó el debate de la arquitectura.

Podemos decir que el aspecto ideológico, influyó a la técnica. Sin embargo al contar ya con los argumentos mínimos, podemos ir más allá, y decir que el aspecto cultural y el ideológico actuaron técnicamente, desplazando a las viejas tendencias y movilizándolo a la arquitectura a reunir y seleccionar ideas que de múltiples aristas se formaron, para generar una recreación de su estructura. Actuó como catalizador. Y a su vez, el propio desarrollo de ella, actuó en un proceso de mutuo estímulo y control en la dirección que hoy le conocemos al Movimiento Moderno.

Así el reposicionamiento del arquitecto, en este periodo particular, no solo le significó nuevas y diversas relaciones con el ámbito productivo-económico, ni socio-cultural, sino también adquirió dentro del discurso del Movimiento Moderno, un rol legalizador del ambiente desde la cultura y el arte, mostrando fuertes visos tecnocráticos.

<sup>74</sup> Ver: GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Cap. XVI Legitimación y dominación, Op. cit., pp. 154 a 157.

<sup>75</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., pp. 42 a 50.

No está lejos entonces la insistencia que pone BANHAM, de recuperar el rol simbólico, vinculado al discurso estético de la máquina, en el Movimiento Moderno. Tampoco, BATTISTI al sostener el valor ideológico-productivo de la arquitectura en torno a la formación del Movimiento Moderno. Sin embargo, el valor dado a la técnica y la tecnología en particular, reviste en ambos fuertes ligazones al esquema instrumento neutro de la relación medio-fin, y a la dualidad teoría-práctica

## PROSPECCIONES Y PROYECCIONES DE LAS OBRAS DE ARQUITECTURA

### MATERIAL Y ELEMENTO

La influencia de los nuevos materiales en el desarrollo de la formación de la arquitectura moderna, es tratada por muchos autores como causa de su surgimiento, sin embargo, los verdaderamente nuevos materiales surgidos en la etapa fueron los sintéticos, pero cuando estos ya estaban preparados para su producción y consumo masivo, los años de formación del Movimiento Moderno ya estaban muy atrás.

Esto no invalida la incorporación y desarrollo de materiales como el acero, el vidrio y el hormigón, que lejos de ser nuevos, fueron perfeccionados en sus características físico-químicas y por supuesto en sus cualidades de apariencia. En gran medida esta transformación fue el resultado de las mejoras de las técnicas de producción, fenómeno directamente ligado al desarrollo de la arquitectura. Podemos decir que fue casi interno, pues la incorporación al uso e incluso las posibilidades de aparición dependió de la propia arquitectura. La inserción de ellos al entorno cultural y social y la disponibilidad de su uso y significado formó parte del proceso de formación del Movimiento Moderno.

#### PAUL SCHEERBART y el vidrio

El vidrio daba cuenta de sus inmensas posibilidades arquitectónicas desde el magnífico *Crystal Palace* de la exposición de Londres en 1851, del ingeniero JOSEPH PAXTON, pero hubo de pasar mucho tiempo para que se integrara a la arquitectura, pues gran parte de su uso se realizó en obras como estaciones, mercados o invernaderos, las cuales en la mayoría de los casos estuvieron en manos de ingenieros.

Ya en el siglo XX junto con la obra de BRUNO TAUT, el Pabellón de Cristal de Colonia en 1914, el texto *Glasarchitektur* de PAUL SCHEERBART, editado en 1914 en Alemania, se transformaron en hitos de influencia en el período de formación.

En especial de SCHEERBART, en su odio a la mampostería y su pasión al vidrio depositaba en este material posibilidades prácticas de uso para la "nueva Era". Además SCHEERBART era un escritor que calzaba en la "fantaciencia". "En todo el libro está presente su fe en el cristal como material de construcción y su sensibilidad a las cualidades visuales del mismo."<sup>1</sup>

Pero por sobre las imágenes futuristas del texto, TAUT entendió que para usar el vidrio debían resolverse problemas tales como condensación, pérdida de calor, etc., además de ver las posibilidades de

<sup>1</sup> BANHAM, REYNER, Op., cit., p., 259.



combinación con el acero y el hormigón Así TAUT se adelantó a lo que parecería en los años 20, incluyendo a la concepción de tabiques móviles y la relación interior exterior.

Luego vinieron otros que desarrollaron aplicaciones del vidrio, para con los cuales se hace más difícil verificar la relación con el libro de SCHEERBART. Sin embargo podemos señalar que en Alemania la influencia fue dual:

- La Bauhaus realizó estudios del vidrio, los más profundos realizados, tuvieron la influencia de SCHEERBART reflejada en las palabras de GROPIUS en la primera proclama de la Bauhaus de Weimar: "edificio como símbolo de cristal"<sup>2</sup>, además de la eliminación de la diferencia entre trabajadores manuales e intelectuales, ambas ideas de SCHEERBART. Hecho además comprobable por la xilografía de LYONEL FEININGER (scheerbartiana) y la influencia de los hermanos TAUT, por la conformación del cuerpo docente de la Bauhaus, integrantes del grupo *der Sturm*.
- En MIES VAN DER ROHE la influencia directa de SCHEERBART es más difícil de comprobar. Su participación respecto del vidrio tuvo una orientación distinta de la romántica de SCHEERBART: su fascinación es por la estructura y por las características del reflejo y no la luz y la sombra. "En vez de tratar de resolver nuevos problemas con formas antiguas, debemos desarrollar las nuevas formas a partir de la naturaleza misma de los nuevos problemas."<sup>3</sup> Su ligazón estaba más cercana a LISSITSKY, WERNER GRAEFF y del grupo G, que se formaría un año después, del escrito brevemente citado.

Con todo el vidrio se incorporó como un elemento propio de la obra arquitectura que caracterizó lo que llama GIEDION "la tercera concepción arquitectónica". Pero para esto, en el ámbito arquitectónico se estudió su comportamiento en el ambiente, sus posibilidades expresivas, sus cualidades materiales mecánicas, etc. Y a través de esto se tradujo en la orientación de la producción de él mismo: estandarización en los tamaños, calidades en cuanto transparencia, traslucides, color, reflexión, refracción, etc.

### **AUGUSTE PERRET y el hormigón armado**

El hormigón armado es otro material que identifica el período del Movimiento Moderno Pero todos sabemos del uso del hormigón en la época de Roma y su posterior redescubrimiento ya en tiempos muy cercanos. El desarrollo del hormigón armado no llegó hasta casi al final del siglo XIX, y su origen se encuentra en varios autores<sup>4</sup> que casi en forma simultánea elaboraban sus propuestas de uso.

Sin embargo la introducción de él a la arquitectura es asociado a TONY GARNIER (1869- 1948) y AUGUSTE PERRET (1874-1854) Ambos influenciados entre 1890 y 1900 por J. GUADET y A. CHOISY.

GARNIER desarrolla una respetable carrera académica. Luego de abrazar el academicismo hasta ganar en 1899 el Premio Roma con un proyecto representativo del ideal de las Beaux-Arts en su nivel abstracto y elegante. Cambia posteriormente a un cierto antiacademicismo al iniciar el desarrollo de la Cité

<sup>2</sup> *Ibidem.*, p. 260.

<sup>3</sup> *Ibidem.*, p. 260.

<sup>4</sup> En 1824 JOSEPH ASPDIN, utilizó cemento portland con refuerzos metálicos para imitar piedra. FRANCOIS COIGNET en 1861 creó una técnica para reforzar el cemento con tela metálica, llamada ferrohormigón, y en 1867 desarrolló una serie de bloques de departamento de seis pisos. JOSEPH MONIER, luego de producir tiestos para plantas desde 1850, obtuvo de en 1867 patentes para el uso de hormigón con refuerzos metálicos. El período comprendido entre 1870, se caracterizaría por las mejoras en el estudio del comportamiento y expansión de su uso en Alemania, Estados Unidos, Inglaterra y Francia. Ver: Cap. 3 Transformaciones técnicas: Ingeniería estructural, 1775-1939, FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., pp. 29 a 39.

Industrialle<sup>11</sup>. Ya en 1900 en sus manifestaciones combinan la idea de GUADET "componer es hacer uso de lo que se sabe", con las de CHOISY: en la noción de cálculo como camino para acercarse a la verdad, a la realidad de la ciudad, en este caso a la ciudad industrial. Si bien su mayor aporte a la arquitectura es el considerar la ciudad industrial como tema de arquitectura, aproximando el arte a la realidad. Respecto de nuestro tema, es que la ciudad industrial contenía muchos edificios proyectados en hormigón armado. Desarrollando una particular "estética", desde los edificios, por el material adoptado y tratado según las influencias indicadas, en el ambiente del espacio público de ella. Por esto las consideraciones optadas por GARNIER son consideradas como una insistencia de interacción entre tendencias clasicista y necesidades técnicas.

PERRET es una combinación de arquitecto y hombre práctico, comparable a PETER BEHRENS. A través de tres edificios y la estructura de un cuarto, terminados casi todos antes de 1914, influencia a las generaciones siguientes<sup>12</sup>. Además de haber ejercido como profesor y estadista entre 1920 y 30.

El aporte de PERRET es haber impuesto a la estructura de hormigón armado una estética ecléctica, tomada tanto de GUADET como de CHOISY<sup>5</sup>. Es decir compuso por partes y tradujo al hormigón armado a las formas y usos de la construcción de madera (entramados rectangulares de columnas y vigas). Si bien en la evolución de su obra hay una búsqueda de la expresión técnica correspondiente al período (comprometido con CHOISY), ésta se produce en el sentido de "primero el diseño y después la estructura", propio de la academia

Por esta razón la evaluación de PERRET es negativa respecto del avance en las estructuras de hormigón. Algunos estudiosos sugieren que retardó el avance de la técnica del hormigón. PERRET lo integró al discurso arquitectónico del momento, haciéndolo estéticamente aceptable, al encontrar un lugar para el hormigón armado entre estos conceptos.

Pero no es el primer material que ingresa en mimesis con otro existente. No son pocos los casos en el cual el proceso de difusión y transmisión de elementos técnicos se producen a través de la adopción por niveles de mimesis. Esta modalidad del uso, introdujo el hormigón armado a la nueva arquitectura asociándola a formas geométricas que ganaban en popularidad y a esquemas constructivos ya internalizados. Y gracias a ello pudo también acelerar y simplificar los procesos de cálculo para su uso corriente. Aportación no visible directamente pero muy importante.

Habría de esperar hasta la mitad del siglo para ver las obras del ingeniero PIER LUIGI NERVI y luego las del ingeniero FÉLIX CANDELA, en la cual el hormigón era utilizado de acuerdo a sus propiedades plásticas. Sin embargo a pesar de los aportes de los ingenieros, y de muchas otras obras, el hormigón ha seguido utilizándose en virtud de la asimilación a la composición geométrica estructural de la madera. Esto es posible de ver en el desarrollo de la prefabricación, en la cual se establece una equivalencia entre componente estructural y elemento arquitectónico.

<sup>11</sup> La Cité Industrielle la realiza siendo pensionado en la Villa Medeci, hecho considerado revolucionario por el autor. El trabajo fue terminado para su exposición en 1904 y completado hasta 1918. BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 18.

<sup>12</sup> El autor señala en orden de aparición las siguientes obras: la casa del Boulevard Murat, ejecutada para Paul Guadet en 1912; el "edificio-manifiesto" de hormigón es el de 25<sup>bis</sup> Rue Franklin; el garaje Ponthieu de 1905; la estructura "oculta" del Théâtre des Champs Elysées (1912), desarrollada en calidad de consultor estructural de HENRY VAN DE VELDE, relación que terminó en recriminaciones mutuas. Ver: BANHAM, REYNER, Cap. III La sucesión académica: GARNIER y PERRET pp. 41 a 51.

<sup>5</sup> Como otros neoclásicos tuvo especial predilección por el dórico debido a la "fascinación por el uso de las formas y métodos de un material aplicados a otro distinto." Ibidem., p. 34. Pero, a diferencia de sus predecesores, indica que el dórico no le debe nada a la carpintería prestada de la técnica de construcción naval, pues la concepción en madera pre-dórica habría sido como albañilería en madera. Su relevancia recayó en la actualidad del debate de las formas y métodos constructivos en razón de los materiales (piedra, madera y hierro).

## Materia- Estructura- Forma en MOHOLY NAGY

LAZLO MOHOLY-NAGY, diez años menor que los pioneros, nacido en 1896, creció cuando ya existía el Movimiento Moderno. Recorrió y participó, en línea, de las tendencias de la época: desde el futurismo al constructivismo. Pero su obra más significativa constituyó una exposición elementarista de 1922. Allí las obras expuestas fueron realizadas a través de indicaciones dadas por teléfonos y con catálogos a la fábrica. Esta relación con la industria tuvo un efecto más consciente y menos platónico que la obra de DUCHAMP cuando eliminaba las convenciones del artista; para MOHOLY este acto representaba un nuevo prestigio para los métodos mecánicos: "creo que las formas matemáticamente armónicas, ejecutadas con precisión, están llenos de calidad emocional y representan el equilibrio perfecto entre rendimiento e intelecto."<sup>6</sup>

Sin embargo, su aportación al tema que nos ocupa, residió en su obra *Von Material zu Architektur*<sup>7</sup>, que puso al alcance de muchas escuelas de arquitectura aspectos pedagógicos originarios de la Bauhaus, y estableció una especial relación entre los aspectos estéticos y mecánico del material.

MOHOLY se inició en el Bauhaus como profesor del taller de metales, al final del año asumía el Vorkurs junto a JOSEF ALBERS<sup>8</sup>. Pronto alcanzaría la posición de exponente de las ideas del Bauhaus y orientador de la política de la institución. De esta manera compartió la dirección con GROPIUS de los *Bauhausbücher*. Este conjunto de obras, al igual que su *Van Material zu Architektur*, fue eminentemente enciclopédico y de amplia erudición visual. El libro de MOHOLY no hizo referencia en el pasado, "la autoridad de su teoría [provino]... de la condición actual de la cultura, no de la historia."<sup>9</sup>

En la primera parte de la obra discutió la "relación entre individuos, su ambiente mecanizado y el proceso de educación", abogó por "educar personalidades completas, no especialistas estrechos"<sup>10</sup> (tema tratado anteriormente, en el contexto de la Bauhaus) Reconoció a ITTEN, KLEE Y KANDISNKY e incluso MALEVITSCH, orígenes. Del primero recogió el aprender haciendo y la apreciación de la naturaleza interior de los materiales, pero a diferencia de él, desde la valoración de sus propiedades físicas. De los siguientes retomó el desarrollo de la forma que va desde el punto al espacio y el tipo de visión respecto de ellos. El salto sobre aquellos es que el libro por sí mismo es una obra comunicativa-educativa, hizo uso de todos los recursos gráficos y tipográficos posibles, complementando el texto. La segunda sección fue dedica a la exposición metódica la investigación sensorial, ilustrada con la utilizada en la enseñanza de el Bauhaus.

En la tercera abordó la forma desde la geometría de los cuerpos, estableciendo dos tipos:

- El primero, de los sólidos de FIBELO.
- El segundo fue denominado biotécnico, y correspondió a aquellas que, vistas en la época, estaban en la ciencia y la "tecnología"<sup>11</sup>, una suerte de conjunción entre geometría, esfuerzo y material<sup>12</sup>. Finalmente llegó a la formación de volúmenes virtuales a través de la luz, preparando la temática del espacio. Luego de concluir con una tabla que sistematiza el trato general de los elementos (formas).

<sup>6</sup> BANHAM, REYNER., Op. cit., p. 296.

<sup>7</sup> El texto tuvo otros nombres *Von Kunstzu Leben*, y *The New Vision* en Inglaterra

<sup>8</sup> El grupo G, consideraría deplorablemente artístico la actividad de MOHOLY en el Vorkurs, al igual que la de ITTEN.

<sup>9</sup> BANHAM, REYNER., Op. cit., p. 297.

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 297.

<sup>11</sup> Tecnología debe ser entendida como tecnología de la máquina.

<sup>12</sup> RAOUL FRANCÉ define 7 elementos biotécnicos constructivos: cristal, esfera, cono, lámina, varilla, barra, y la espiral. Ver: BANHAM, REYNER., Op. cit., p. 299

Finalmente abordó el tema del espacio, considerándolo casi sinónimo de la arquitectura. En que el antecedente orgánico justifica lo mecánico como la experiencia estética.

Hoy no nos es extraño encontrar muchos modelos de clasificación material dentro de la arquitectura, en que se combinan conceptos estructurales con cualidades materiales. Alejadas de conceptos estéticos, expuestas más bien como entidades a modo de manuales. Sin embargo la introducción de muchos de estos modelos en la arquitectura del Movimiento Moderno no correspondió a una visión instrumental, sino que pasó por una compleja y rica búsqueda de significados, de modos de introducción en los programas arquitecturales, de estudios de comportamiento, etc. Hoy se han constituido en parte de nuestro marco cultural arquitectónico y productivo, que en muchos casos no somos capaces de entender que la introducción de ellos respondió a una búsqueda más que expresiva, más que técnica.

CHARLES JENCKS sentencia respecto de la arquitectura actual: "... los logros descansan también en una realidad económica y técnica. Los planteamientos pragmáticos y abstractos funcionan con eficacia en una época técnicamente avanzada como la actual, en la que las operaciones en el campo de la construcción deben gestionarse sin dilación a instancias de un grupo de clientes determinado. Los equipos de diseñadores pueden ocuparse en paralelo de los numerosos 'sub montajes' de un edificio con la certeza de que sus soluciones tendrán una unidad abstracta de geometría plateada o gris o blanca, una yuxtaposición abstracta de partes dislocadas, o ambas cosas a la vez. En una época agnóstica, las virtudes de la abstracción permite improvisar al máximo a sabiendas de que las partes anónimas al final se sumarán a un todo interrelacionado, sino unificado visualmente."<sup>13</sup>

En el Movimiento Moderno no hubo un uso de lo abstracto como materia de arbitrio, por el contrario formó parte de la búsqueda de una lengua para decir del sentido de una nueva época. En ello, cada parte que conformaba al nuevo discurso de la arquitectura fue estudiada y puesta prolijamente en acuerdo a esos principios. Es en ello donde se encuentran muchas respuestas y orígenes arquitectónicos de lo que hoy hacemos usos cotidianamente en la práctica arquitectural, y a lo que la disciplina tiende a considerar erróneamente resultado de la economía y de la técnica.

## **MOBILIARIO Y PROTOTIPO EN *DE STIJL***

Durante el proceso del Movimiento Moderno, hubo un especial momento en el cual se comenzó a generar una suerte de reunión de corrientes, las cuales dejaron en pie la formación del Estilo Internacional. Ese momento se identificó con *De Stijl* (El estilo), nacido en Holanda antes de la primera guerra, pero fortalecido a partir de su término.

Sin pretender profundizar sobre este período, nos interesa revisar brevemente el valor que adquirió para el avance y cristalización del movimiento el desarrollo del mobiliario. En particular la silla de GERRIT RIETVELD, y la silla de MART STAM. Ambas con casi una década de diferencia.

### ***De Stijl***

*De Stijl* surge en Holanda como una de las vertientes de la actividad y trabajo de BERLAGE, la otra correspondió a la denominada *Wendingen*<sup>14</sup>, de corte expresionista. *De Stijl* se basó en la teoría y

<sup>13</sup> JENCKS, CHARLES, Op. cit., p. 220.

<sup>14</sup> *Wendingen* contó con la acción más efectiva de BERLAGE, desarrolló artesanía ecléctica y fantasiosa, con una amplitud en todo sentido. El equivalente a OUD fue MICHEL DE KLERK, su primera obra característica se construyó en 1911, influenciado por el

actitudes mentales racionalistas y disciplinadas del maestro. Fue excluyente e incluso limitaba materiales, formas y métodos estructurales. En los comienzos la figura dominante fue J.J.P. OUD, su primera obra característica se realizó en 1917, madurada por la influencia del cubismo y el futurismo. El inicio de *de Stijl* se puede fechar en octubre de 1917 con la aparición de la revista. El movimiento tuvo integrantes que nunca se conocieron y que sólo los unió el respeto por PIET MONDRIAN y en muchos de ellos la relación personal con VAN DOESBURG.

BERLAGE pensó que se podía contar pronto con un estilo tras la creencia de haber llegado a los caracteres esenciales de las artes plásticas y arquitectónicas: líneas y planos de colores, en la pintura, y muros y techos planos y desnudos en la arquitectura, sin elementos figurativos. Además "MONDRIAN y Van DOESBURG crearon una imagen relativamente consecuente de un mundo nuevo, basada en los hechos y descubrimientos producidos dentro de su propio grupo y del mundo exterior tal como ellos lo veían. (...) [MONDRIAN, con influencias neoplatónicas, de SCHOENMAEKERS, KANDINSKY Y ROGER FRY, afirma.] La vida del hombre culto contemporáneo se aleja gradualmente de la naturaleza se convierte más y más en una vida a-b-s-t-r-a-c-t-a."<sup>15</sup>

"Los pintores debían rechazar la 'naturaleza' de la pintura realista e impresionista, totalmente absorbida en cualidades puramente accidentales, y concentrarse en los caracteres absolutos y permanentes de la geometría, de ello *beeldende wiskunde* (es decir, la matemática creadora) de SCHOENMAEKERS, o en lo 'espiritual en el arte' de KANDINSKY."<sup>16</sup> En este caso lo natural es claramente aplicable a lo antiguo de lo humano, a los ojos de estos artistas caía, dando paso a la espiritualización de la vida acelerada por el maquinismo. "Toda máquina es la espiritualización de un organismo."<sup>17</sup>

La idea de equiparar arte abstracto y maquinismo se apoyó en que ambos son instrumentos de la despersonalización del arte, y se acercan a la idea de belleza universal. Pero tal igualdad se planteó de un modo lejano a FILEBO de PLATÓN, por lo que no se expresó en términos de tipo o normas. El movimiento *de Stijl* cruzó así la actitud prefuturista de la máquina (ésta como agente del desorden privado, romántico anticlásico), y la posbélica "Estética de la Máquina" (como agente de la disciplina colectiva y de un orden más próximo a los cánones de la estética clásica). La idea de *de Stijl* era antimaterialista y antideterminista. Para ellos la máquina fue un instrumento no un objetivo de la existencia humana, reorientando con esto el futurismo.

Como muchos movimientos de después de 1917, *de Stijl* adoptó al futurismo y al cubismo. MONDRIAN y VAN DOESBURG desarrollaron una gama de composiciones a partir del rectángulo, las cuales no influenciaron inmediatamente. La influencia general fue de BERLAGE y de WRIGHT, incluso RIETVELD sufrió el influjo de WRIGHT.

J.J.P. OUD en uno de sus últimos escritos, en 1921, muestra un cambio respecto de la posición de *de Stijl* originario: Señaló que aceptando las maravillas de la tecnología un trasatlántico no se comparaba al Partenón y que la casa no era una máquina para vivir. Y que aún cuando el arte de construir era un lastre para el progreso necesario para la vida, no hay arte más difícil de reformar que la arquitectura. Y así como el espíritu vence a la naturaleza, la arquitectura como el arte de construir tiene la obligación de reflejar la cultura de su tiempo por su capacidad de permanecer inmune a las crisis espirituales. Ya que la arquitectura no solo se ocupa de lo útil sino también de lo bello. Los medios técnicos si bien producen

---

crepúsculo del *Art Nouveau* holandés. A pesar de la larga duración del movimiento *Wendingen*, su importancia internacional se produjo hasta comienzos de la década 1920-30, al establecer enlaces con los expresionistas de Berlín. En cambio *de Stijl* arrasaría todas las tendencias expresionistas a partir de 1922.

<sup>15</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 151.

<sup>16</sup> *Ibidem.*, p. 151.

<sup>17</sup> *Ibidem.*, p. 152.

una nueva estética no poseen la "tensión estética" necesaria, dado lo cual sugiere entonces un "clasicismo histórico", es decir una estética académica sin detalles académicos.

Así, la abstracción permitió la complementación orgánica con las otras artes, eliminando la confusión de la ecuación belleza y decoración. En definitiva aceptó: universalismo, abstracción, producción mecánica y espacialidad (espacio infinito) como opuesto a Individualismo, decoración, artesanía y limitación o cerramiento (*Raum*).

Entre 1920 y 22 se produjo un cambio en la transformación de *de Stijl*. Hacia comienzos de 1922 el movimiento sufrió una escalada de renuncias. De los integrantes originales sólo quedó VAN DOESBURG, quién dio pie a un movimiento a escala internacional. En 1919, después de vencidas las fronteras dejadas por la guerra, van DOESBURG viaja abundantemente visitando los centros más activos de arte en Europa. Así como diversificó los contactos, siempre en torno a sus ideas, también la revista aumentó la variedad de temas desde la doctrina fijada por MONDRIAN y OUD. Ahora abarcó a otras corrientes como: dadaísmo, futurismo tardío, constructivismo ruso, suprematismo, *L'Effort Moderne*, *Section d'Or*, etc. "Por diversas que parezcan estas tendencias, todas ellas tenían uno o más aspectos comunes con lo que de Stijl ya había pensado o hecho. ampliaban y desarrollaban la actitud de VAN DOESBURG ante el arte y la arquitectura, sin originar ruptura o perturbación de importancia."<sup>18</sup> Durante este periodo de *de Stijl* se llenó con nuevos nombres, de los cuales solo dos siguieron siendo holandeses.

En 1922 apareció una nueva voz: el Manifiesto de Fundación Internacional Constructivista, que decía: "Esta internacional no es el resultado de un sentimiento humanitario, idealista o político, sino de ese principio amoral y elemental sobre el cual se basan la ciencia y la tecnología."<sup>19</sup> Además en dicho manifiesto se revaloró e introdujo acertadamente los nombres de: "La Estética de la Máquina", y "Elementarismo".<sup>20</sup>

La unión de "estética mecanicista", "sensibilidad constructiva" y "nueva estética de la máquina" con artistas constructivistas dieron al arte ruso<sup>21</sup> el sentido de arte adecuado a la era de la mecánica. Se produjo la unión de neoplasticismo holandés y suprematismo ruso.

"MALEVITSCH parece haber usado la palabra *elementos* en sentido más o menos elementarista hacia 1915, cuando concibió sus pinturas como compuestas de elementos suprematistas fundamentales, formas geométricas simples que constituyen las unidades de su composición."<sup>22</sup> La idea de elementarismo llegó a Alemania en 1921 ó por LISSITSKY ó PUNI ó MOHOLY NAGY. Pero se trató de "simplemente unidades de estructura y de división espacial"<sup>23</sup>, ausente de resonancias simbólicas o míticas (de origen probablemente idealistas). El primer objeto elementarista sería la silla de RIETVELD, imponiéndose a los intentos de la pintura e incluso a la escultura.

### La silla Roja /Azul de RIETVELD

La silla de RIETVELD: Roja/Azul, fue realizada entre 1917-19, y esta originada curiosamente en palabras de WRIGHT, quién habría dicho: "Las formas rectas y limpias que la máquina puede producir mucho mejor

<sup>18</sup> *Ibidem.*, p. 178.

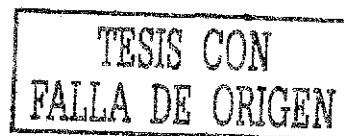
<sup>19</sup> *Ibidem.*, p. 180.

<sup>20</sup> Rastreando el origen del primer término es posible indicar que los constructivistas al norte de los Alpes recibieron la "antorcha" de la estética mecanicista de los futuristas.

<sup>21</sup> El término constructivista se generalizó para todo el arte soviético de la época, generando confusión, sin embargo, existieron tendencias contrapuestas: una idealista, llamada irreverentemente realista, en la cual participaba GABO y PEVSNER; y la otra de enfoque antidealista y artarte de LISSITSKY quién la denominó constructivista.

<sup>22</sup> BANHAM, REYNER, *Op. cit.*, p. 181.

<sup>23</sup> *Ibidem.*, p. 182.



que la mano."<sup>24</sup> Esto más un filtro de pensamiento abstracto de J.J.P OUD (antítesis de WRIGHT), redujeron la idea a lo que la silla puede indicar.

- La función de sentarse y apoyarse se reduce a 4 placas: respaldo, asiento y dos costados.
- Separados por una estructura de soporte para mantener los elementos en correctas posiciones en el espacio.
- Las posiciones en el espacio se refieren a la condición libre del elemento estructural, de espacialidad de la silla total

VAN DOESBURG va más allá

- La aclara como "la escultura abstracta real de nuestros futuros ambientes interiores."
- El objeto influye como estructura funcional en el espacio tridimensional, la pintura sólo simboliza.

Entonces "el concepto de espacio trasciende considerablemente la de un vacío donde existen objetos y parece acercarse al de un reticulado tridimensional."<sup>25</sup> Esto reunido a lo expresado del ensayo *le Néoplasticisme* de MONDRIAN llevó a entender el espacio en el elementarismo como continuo y abierto, y la obra de arte como una estructura cuya rectangularidad se pone de manifiesto dando cuerpo a las líneas del reticulado y a los planos del volumen comprendido entre ellas.

"Pocos colegas de Rietveld, por no decir ninguno, pudieron haber previsto todo el potencial de las modestas piezas de mobiliario que éste siguió diseñando entre 1918 y 1920: el bufete, el cochecillo para bebés y la carretilla que, como derivados directos de la silla Roja/Azul, se montaban a base de listones y planchas rectilíneas de maderas, simplemente ensambladas."<sup>26</sup>

Estas ideas, preconizadas por VAN DOESBURG encontraron su uso en la Bauhaus. Que aún cuando encontraron rechazo en el grupo G<sup>27</sup>, se encuentra desde entonces un tema constante en la escuela: "la creatividad elemental, los medios elementales de creación, el elementarismo traído a Berlín por LISSITSKY"<sup>28, 29</sup>

El enfoque racionalista de LISSITSKY fue denominado "constructivismo" (y fue el credo oficial de la arquitectura soviética de la década 1920-30) La obra pionera fue el edificio Leningrado-Pravda (A. y W. WESMIN en 1923) Obra de concepción futurista sometido del orden "clásico no histórico" de OUD. "En WESMIN y LISSITSKY, tanto como en OUD o LE CORBUSIER, podemos ver esa reabsorción de nuevos conceptos en disciplinas tradicionales que posibilitó la creación de la arquitectura moderna aún a costa de contradicciones teóricas."<sup>30</sup>

Para esto se requirió que las ideas se hicieran universales y familiares, hecho que ocurrió por el Congreso de Artistas de Avanzada, realizado en Düsseldorf, en 1922. El congreso tuvo carácter internacional, y fue más bien una reunión fraternal. Desde allá se "creo una conciencia internacional de movimiento abstraccionista de extensión continental, de suerte que a partir de 1922, las cuestiones de

<sup>24</sup> Ibidem., p. 182.

<sup>25</sup> Ibidem., p. 183.

<sup>26</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 146.

<sup>27</sup> El grupo G, tuvo a G1 como productora de eslóganes e ideas y G2 produjo más ilustraciones de obras y proyectos. La obra más elogiada fue la fábrica FIAT proyectada por GIACOMO MATTÉ-TRUCCO en Turín, su concepción es la más cercana al futurismo.

<sup>28</sup> LISSITSKY (1890- ), fue un gran "atraccionista" y "difusor" de ideas, una especie de embajador de la cultura soviética: aportó ideas de extracción cubista-futurista, dio a Europa occidental más de lo que recibió. Perceptible a *de Stijl*, en 1922 se le dedicó a su obra y escritos un número completo de la revista.

<sup>29</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 186

<sup>30</sup> Ibidem., p. 188.

primacía e influencias resultaron casi imposibles de precisar.<sup>31</sup> En este contexto toda novedad tenía un rápido intercambio y apropiación.

El reconocimiento pasó por la formación, más bien simbólica, de una Internacional Constructivista, que reunida en torno a la base de *de Stijl* tendió a disolverse pronto, debido a las nuevas condiciones de acuerdos y comunicaciones. De *Stijl* hacia 1923 recibió nuevos integrantes. Este hecho fue antecedido por la publicación de un nuevo manifiesto, *Vers une Construction Collective*, en los cuales los firmantes VAN DOESBURG, Con VAN EESTERN y RIETVELD, establecieron un documento ecléctico con pretensiones científicas, que indicaba los hallazgos colectivos de los nuevos acuerdos, dichas ideas estuvieron destinadas a subsistir. En 1924 VAN DOESBURG firma otro, " el 'manifiesto' *Tot een Beeldende Architectuur*" (Los 16 puntos de una arquitectura plástica), que si bien se repite los enunciados, se agrega a la vista funcional la idea de plan.

### La casa SCHRODER-SCHRADER de RIETVELD

Desde 1924, RIETVELD trabaja en el diseño la Casa SCHRODER-SCHRADER en Utrech. La casa era, elementarista y representaba el manifiesto los *Toor een Beekdende Architectuur* que se publicó al tiempo que se terminaba la casa. La vivienda cumplió con la prescripción del documento, ya que era "elemental, económica y funcional, antimonumental y dinámica, anticúbica en su forma y antidecorativa en su color. Su principal nivel habitable en la planta superior, con su abierto 'plano transformable', ejemplificó, a pesar de su construcción tradicional de ladrillo y madera, su postulado de una arquitectura dinámica liberada del estorbo de las paredes de carga y de las restricciones impuestas por aberturas horadadas."<sup>32</sup>

VAN DOESBURG en el punto once de su *Tot een Beeldende Architectuur* realizó una descripción idealizada de la casa: "La nueva arquitectura es anticúbica, es decir, no trata de congelar las diferentes células espaciales funcionales en un cubo cerrado. Más bien lanza las células espaciales funcionales (así como los planos salientes, volúmenes de balcones, etc.) centrifugamente desde el núcleo del cubo. Y a través de estos medios, altura, anchura, profundidad y tiempo (es decir, una entidad cuatridimensional imaginaria), se aproxima a una expresión plástica totalmente nueva en espacios abiertos. Con ello, la arquitectura adquiere un aspecto más o menos flotante que, por así decirlo, actúa contra las fuerzas gravitatorias de la naturaleza."<sup>33</sup>

Desde 1925, tanto VAN DOESBURG como RIETVELD, se alejaron del elementarismo. En Rietveld sus soluciones de mobiliario se volvieron más objetivas, y surgieron a partir de la aplicación de procesos técnicos-materiales, y de la recuperación de soluciones más confortables, en el mobiliario. A pesar de esto, la silla significó un hito que contribuyó decididamente al avance a lo que sería, el Estilo Internacional.

Hacia 1924-25 la influencia de *de Stijl* había desaparecido. Luego de la partida de LISSITSKY, KIESLER, incorporado a *de Stijl* en 1923, expone en París la *Cité dans L'Espace* (pabellón suizo), que era fundamentalmente un reticulado de barras, suspendida y conformada por planos. Casi idéntica a la silla de RIETVELD. Esta obra fue el límite de las posibilidades de las ideas de *de Stijl* y del elementarismo.

<sup>31</sup> *Ibidem.*, p. 189.

<sup>32</sup> FRAMPTON, KENNETH, *Op. cit.*, p. 147.

<sup>33</sup> FRAMPTON, KENNETH, *Op. cit.*, p. 147.



## La silla de MART STAM

"El camino del progreso consistía entonces en hacer un rueda o bien reemplazar su enfoque meramente analítico por otro sentido sintético"<sup>34</sup> Este proceso lo inició MART STAM, quién a partir de la silla de RIETVELD, como punto muerto del elementalismo, desarrolló una silla símbolo de integración entre 1924 y 1926, expresada en acero doblado y trenzado de lona. Esta silla dio origen a la que hoy se reconoce como "clásico del siglo XX" de MARCEL BREUER en la Bauhaus, que dio a su vez pie a otros y múltiples tipos.

La silla concebida en 1924, se encontró con problemas técnicos, así "los primeros modelos debieron hacerse con trozos de tubos rectos, unidos mediante codos, con lo que se perdía la elasticidad inherente al diseño."<sup>35</sup> En 1925, recibió el apoyo de MIES VAN DER ROHE, quien conocía a los técnicos que trabajaron sobre el doblado de los tubos. Ya en 1926, la silla de STAM, era una realidad. "El modelo tuvo aceptación inmediata y la proliferación de estos diseños de sillas tubulares fue tan rápida y universal que pronto apareció casi como una creación anónima, automática, del *Zeitgeist*, tal como sucediera con el contrafuerte volante de CHOISY."<sup>36</sup>

La silla fue plagiada por MERLE, ex futurista cercano de *Stijl*, quién utilizó torpemente el argumento del *Zeitgeist*, presentado a la historia como generadora de hechos, al racionalismo como el que "engendraba" un arte colectivo. Sin embargo, al respecto BANHAM comenta: "... en el campo de las artes plásticas, el espíritu de la época era en gran medida producto de la interacción entre formas cubistas e ideas futuristas, como lo fue de *Stijl*, como lo fueron la mayoría de los movimientos con los cuales se enfrentó o a los cuales se vinculó."<sup>37</sup>

Muchos arquitectos de diversas corrientes del período diseñaron mobiliario, y no fue una actividad paralela, sino era parte de la misma concepción hegemónica de la arquitectura de la época. Esta actividad, significó además de la búsqueda por conformar el ambiente de manera integral, el poder establecer un campo de prueba, de experimentación. Los objetos del mundo de lo útil se transformaron en piezas exigidas desde el mundo de lo "bello", o al revés. Allí se intentaba poder conciliar lo que en las ideas se suponía sería el ambiente para el nuevo mundo. Este fenómeno ha sido más visible desde aportación de las artes como la pintura y escultura.

La operación inventiva no residía en el cumplimiento de un objetivo particular, sino que cada vez el objeto intentaba responder a la compleja carga de lo cultural, lo social y lo productivo, que se imponía detrás de los planteamientos de cada corriente. Así, la silla Roja/Azul de RIETVELD, no alcanzó a involucrar los aspectos productivos y sociales, sin embargo fue capaz de concretizar ideas del elementalismo en un objeto útil, llegando casi al límite de sus posibilidades. Esta dio pie a la casa SCHRODER-SCHRADER, y a través de ella la arquitectura se hacía depositaria de aquel cuerpo de ideas, cristalizando otros logros encaminados a lo que sería el Estilo Internacional<sup>38</sup>. Sin embargo la silla jamás fue producida en serie, su condición de "modelo ejemplar", no lo constituyó para el aparato productivo, no logró establecerse como "modelo normal". Su ejemplaridad fue en el ámbito de la investigación de la arquitectura, y allí cumplió su objetivo.

En cambio la silla de MART STAM, hoy sigue teniendo vigencia, de uso y como de modelo de actualidad. Rápidamente se transformó de manera directa en modelo normal, estableciendo una directa relación con

<sup>34</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 191.

<sup>35</sup> *Ibidem.*, p. 192.

<sup>36</sup> *Ibidem.*, p. 192.

<sup>37</sup> *Ibidem.*, p. 193.

<sup>38</sup> BANHAM, establece un nivel similar de pre-diseño, como "*objets-type*", en la pintura purista de LE CORBUSIER con el tratamiento de las plantas de las obras de arquitectura. Ver: *Ibidem.*, p. 246.

el aparato productivo. Esta posibilidad, surgió gracias a la cadena de experiencias<sup>39</sup>, la que además de llegar al óptimo para ser producido: modelo normal; produjo una cultura capaz de recepcionar el producto, un cuerpo de disciplinar capaz de desarrollar desde ella una multiplicidad de objetos ordenando las condiciones de su producción. De esta manera hubo:

- Modelo para el desarrollo de las ideas,
- Modelo para la estimulación de generación de otros modelos, y
- Modelos para ser producidos para su comercialización.

## TRES OBRAS DE ARQUITECTURA

REYNER BANHAM, en su último esfuerzo contra de la reducción que trajo la visión exclusivamente funcional con los apologistas, para demostrar el valor de lo simbólico en el Movimiento Moderno, pues como dice: "... la arquitectura de la década 1920-30 estaba intencionalmente cargada de significados simbólicos"<sup>40</sup>, desarrolla en su última parte la comparación entre las obras de LE CORBUSIER, MIES y FULLER, anteriormente mencionadas.

A la frase de GROPIUS respecto de la Bauhaus y su relación con el mundo en la era de la máquina: "inventar y crear formas nuevas que simbolizaran ese rumbo."<sup>41</sup> BANHAM le suma el análisis señalado para que "su justificación histórica (...) [se encuentre] en el respeto a tales formas simbólicas."<sup>42</sup> Así utiliza inicialmente dos obras paradigmáticas del Movimiento Moderno:

- El Pabellón del Estado Alemán para la Exposición Internacional de Barcelona 1929 (*Weissenhofsiedlung*), de MIES VAN DER ROHE, diseñado desde 1928.
- La Villa Savoye (*Les Heures Claires*), diseñada por LE CORBUSIER en 1928 y completada en 1930.

Explicar el Pabellón de MIES desde el funcionalismo resulta forzoso. Su intención es puramente simbólica, de igual manera, el formular en términos racionales lo que se pretendía simbolizar, tampoco es fácil.

MIES entiende que se está en un nuevo tiempo de exposiciones. Las condiciones técnicas y culturales están en una etapa de búsqueda, transición, y señala que el camino de integración es "ir de la cantidad a la calidad, de lo extensivo a lo intensivo."<sup>43</sup> Las respuestas a las aparentes ambigüedades dichas se manifiestan en el Pabellón, y de su análisis se arroja una conjunción magistral de los postulados vertidos hasta el momento. En él opera: Los planos horizontales de WRIGHT, la planta de VAN DOESBURG, los trozos de espacio de MOHOLY, las proporciones de las partes según los elementaristas, el basamento cercano a SCHINKEL, las realaciones volumétricas y espacios de LADOWSKY-LISSITSKY, el trato de material de LOOS- BERLAGE, e incluso la paradoja de ARTHUR KORN: "There and not There"<sup>44</sup>. La confrontación material es a modo dadaísta y futurista, e incluso como los *papiers collés* de los cubistas. La obra no repara en recursos, esto se hace evidente hasta en los pesados muebles, "los del Pabellón tienen

<sup>39</sup> La actividad de LE CORBUSIER en torno a la vivienda, con sus *Citrohan*, y la anterior *Maison Voisin* (negada por LE CORBUSIER), pueden considerarse como un proceso de realización de prototipos en la búsqueda de la *maison-outil*, la *maison-type* y la *maison fabriqué en série*, tres aspectos de la *machiné á habiter*.

<sup>40</sup> BANHAM, REYNER, Op. cit., p. 305.

<sup>41</sup> Tomado de: *Ibidem.*, p. 306.

<sup>42</sup> *Ibidem.*, p., 306.

<sup>43</sup> Tomado de: *Ibidem.*, p., 307.

<sup>44</sup> Tomado de: *Ibidem.*, p., 308.

dimensiones retóricamente excesivas, son muy pesadas y no utilizan el material de modo de extraer de él un rendimiento máximo”<sup>45</sup>

De este modo, “Aunque fuera beneficioso aplicar criterios estrictos de eficiencia racionalista o de *determinismo funcionalista a una estructura de estas características, la mayor parte de lo que hace a su efectividad arquitectónica pasaría inadvertido en tal análisis.*”<sup>46</sup>

La Villa Savoye de LE CORBUSIER, contiene sus presupuestos vertidos en *Vers une Architecture*. A la planta dominó, donde quedaría aparentemente a merced de las losas, LE CORBUSIER las perfora, para dar lugar a elementos ejes la rampa y la escalera caracol. El primer piso (segundo nivel) contiene el programa principal, el que articulado por la rampa, se despliega rigurosamente con una distribución y jerarquías que recuerda sus *Peintures Puristes*. El programa que contiene espacios exteriores y otros interiores, es rodeado por muros de categórico horizontalismo, resaltado por ventanas que aun cuando se parcelan al interior, se leen desde el exterior como un vano continuo. El primer nivel, contiene los servicios y es el lugar del vehículo, y el tercero contiene cuerpos sueltos que se relacionan con el medio, en ambos de influencia futuristas. El cuerpo, desde el exterior es blanco y está casi flotando, el primer nivel se retrae y lo absorbe la sombra, arriba los elementos superiores recuerdan las cubiertas de los barcos. LE CORBUSIER hace del material, los cuerpos y la luz la materia del juego ilusorio de su obra. El conjunto es dispuesto como obra dadaísta.

REYNER BANHAM cierra el análisis de este par de obras diciendo: “Lo dicho basta para poner de manifiesto que ningún criterio unilateral, tal como el funcionalismo, sirve por sí solo para explicar las formas y superficies de estos edificios, y debiera bastar asimismo para señalar su riqueza en cuanto asociaciones y valores simbólicos corrientes en su época. Y también hemos dicho bastante para demostrar que esos edificios se aproximaron de manera extraordinaria a la idea general de una arquitectura propia de la era mecánica, idea presente en la mente de sus creadores.

El prestigio que poseen como obras maestras se basa –y eso sucede con la mayoría de las obras maestras de arquitectura- en la autoridad y felicidad con que expresaron una concepción del hombre en relación con su medio. Son obras maestras del mismo orden que la Sainte Chapelle o la Villa Rotonda, y si hablamos de ellas en presente, pese a que una ya no existe y la otra ha caído en sórdido abandono, es porque en nuestra era mecánica contamos con el beneficio de una abundante documentación fotográfica que nos permite llegar a una estimación más plásticamente exacta de ambas de la que jamás podríamos lograr, por ejemplo, con los cuadernos de VILLARD D’HONNECOURT y los *Quattro Libri di Palladio*.

La ligazón de los objetivos de la arquitectura a la era mecánica, rigieron el desarrollo del Movimiento Moderno, y por lo visto la opción se fue conformando en una suerte de ambigüedad, para el común entendimiento de la estética independiente de las fuerzas mecánicas. O la supeditación de una sobre la otra.

BANHAM, intentando responder a la viabilidad de la adopción de lo mecánico en la arquitectura<sup>47</sup> expone la refutación, gruesa y de alto nivel, que se encuentra en los escritos de BUCKMINSTER FULLER.

En el texto citado, FULLER, ve el Estilo Internacional como un engaño, construido como una moda en bien del beneficio económico y sustentado en la ceguera del lego y la propia incapacidad de los proyectistas europeos a conocer “los fundamentos científicos de la mecánica y química estructurales.”<sup>48</sup>

<sup>45</sup> *Ibidem.*, p. 308.

<sup>46</sup> *Ibidem.*, p. 308.

<sup>47</sup> Ya dicho, BANHAM establece una suerte de paralelo ambiguo entre lo mecánico y lo tecnológico.

<sup>48</sup> BANHAM, REYNER, *Op. cit.*, p. 311.

Encuentra que la simplificación del Estilo Internacional fue superficial, los elementos geoméricamente simples ocultaban complejos o complicados sistemas estructurales y constructivos. "El 'estilo internacional' logró, mediante muchos de estos recursos ilusionistas, un impacto sensorial en la sociedad, tal como un truco atrae la atención de niños..."<sup>49</sup> En general FULLER, en tono cortante y pro-americano, acusa al Bauhaus de ser formalista, ilusionista y no tener la capacidad para abordar los problemas fundamentales de las técnicas constructivas

Uno de los elementos que aumenta la relevancia la crítica del norteamericano, es la Dymaxion House, proyectada por él en 1927. Es una propuesta radical, la resolución de la vivienda toma en cuenta todos los aspectos técnicos del momento: usa plásticos (recién en aparición), duraluminio, y otros materiales provenientes de la industria aérea; centraliza y agrupa los servicios mecánicos y energéticos para de allí distribuirlo según las funciones de la casa (música, calor, luz, ventilación, limpieza, alimentación); simplifica la estructura, colgando la vivienda de planta hexagonal en un mástil central, alivia todo el conjunto sustituyendo materiales pesados por livianos, de fácil y rápido montaje. "FULLER compartía el objetivo de SANT'ELIA de armonizar el ambiente con el hombre, y de explotar todos los beneficios de la ciencia y la tecnología."<sup>50</sup>

Sin embargo, aún cuando la autoridad de FULLER y de sus palabras, no dejan de ser extraordinario encontrar la opción de vivienda desarrollado por FULLER varios años antes y en manos de la Bauhaus, expuesto por GROPIUS en 1923 en el titulado *Wohnhaus-Industrie*, de los *Bauhausbüchens*. En el se "ilustraba una notable casa redonda proyectada por KARL FIEGER"<sup>51</sup>, cuya concepción centralizada y ligera anticipaba la Dymaxion House de BUCKMINSTER FULLER, de 1927.<sup>52</sup>

A pesar de este hecho (tal vez no conocido por BANHAM), sentencia que la principal corriente del Movimiento Moderno perdió de vista el aspecto tecnológico<sup>53</sup> en la década 1920-30. Primero hubo una elección de formas simbólicas y procesos mentales simbólicos. Segundo el uso de la teoría de los tipos. Los sólidos regulares (de FILEBO), como símbolo de exactitud mecanicista<sup>54</sup>, recogiendo la matemática y su mística como fuente de operación mental ligado a la tecnología y la metodología científica (ya de la era pre-maquinista).

Pero la situación es más compleja, pues aun cuando la Bauhaus pueda haber ser evaluada como dubitativa por su cambiante ideología, queda el hecho de que conocieron la opción de apostar a los aspecto de rendimiento y eficiencia "maquinísticos". Además tales "dudas" no cambia un hecho inobjetable, que la arquitectura en su conjunto ha tomado como paradigmática u "obras maestras" las obras presentadas de MIES y LE CORBUSIER por sobre la de FULLER.

Por otro lado, señalar que el Estilo Internacional optó por normas estabilizadas, constituyendo con esa actitud pausas de los procesos de cambio y renovación de la tecnología, es decir, abandonándola y

<sup>49</sup> Tomado de: *ibidem.*, p. 312.

<sup>50</sup> *ibidem.*, p. 313.

<sup>51</sup> KARL FIEGER, fue incorporado junto a MART STAM, LUDWIG HILBERSEIMER y otros, a la Bauhaus en el período de dirección de HANNES MAYER (1928-1930).

<sup>52</sup> FRAMPTON., KENNETH, *Op. cit.*, p. 129

<sup>53</sup> "... la teoría y la estética del estilo internacional se desarrollaron entre el futurismo y el academicismo, pero sólo se perfeccionaron alejándose del primero y acercándose a la tradición académica, ya fuese derivada de BLANC o de GUADET; luego justificaron esta tendencia mediante teorías racionalistas y deterministas de tipo prefuturista." En la búsqueda de la perfección no cabía en el proceso la renovación constante del ambiente arquitectónico. BANHAM, REYNER, *Op. cit.*, p. 313.

<sup>54</sup> En 1920-30 el lenguaje utilizado por el estilo internacional (atajo simbólico), era parte de la familia de las máquinas y "muchas ramas de la tecnología mecánica se asemejaba sorprendentemente a la composición elemental de GUADET." Pero entre 1930 la pertenencia simbólica de las formas y métodos aparecieron como un artificio y no parte orgánica a partir de principios comunes a la tecnología y la arquitectura. *ibidem.*, p. 313.

deteniendo la investigación y la producción en masa. Es un asunto que debe evaluado con mayor cuidado.

Muchos de los arquitectos que formaron parte de la Bauhaus y del proceso de cristalización del Movimiento Moderno entre 1920-30, se hicieron posteriormente partícipes de la *Neue Sachlichkeit*, a la cual se adhirió también FULLER. Y la labor de investigación no se detuvo, recordemos que GROPIUS y MIES continuaron en el ambiente norteamericano, que no se caracteriza precisamente por ser "estético-idealista". El proceso de industrialización en la arquitectura no se detuvo, tampoco la aparición de los nuevos materiales, y otros considerados como tecnología, sobre todo en el problema de la vivienda.

BANHAM señala que los teóricos y proyectistas de la era mecánica creyeron comprender a donde se orientaba la tecnología sin conocerla. Y así su expresión y actitud fue en un idioma distinto a ella. Pero al contrario de la incompatibilidad que supone BANHAM, entre arquitectura y tecnología, es la reducción actual hecha sobre la tecnología la que pesa. Los maestros no se equivocaron, pues si bien desconocían la tecnología, porque les fue contemporánea a ellos, al tomaron de frente la "arquitecturizaron", es decir, en el proceso de afirmación de la "tecnología mecánica" la incorporaron a la arquitectura según sus propios objetivos, particulares a su tiempo.

La visión de tecnología de BANHAM, aparece con claridad al aceptar la posición de FULLER, al señalar: "Al separarse de los aspectos filosóficos del futurismo aunque confiado en conservar su prestigio como arte de la era mecánica, los teóricos y proyectistas de fines de la década 1920-30 no sólo se separaron de sus propios comienzos históricos, sino también de su asidero en el mundo de la tecnología, cuya índole FULLER definió correctamente como una /... tendencia sin posibilidad de detención hacia el cambio en constante aceleración,/ tendencia que los futuristas habían comprendido plenamente."<sup>55</sup>

Esta mirada no es muy distinta a la que muchos tiene actualmente, sin embargo como vimos la tecnología comporta un proceso más complejo, que supone su complejo inserto y parte de lo social y cultural y no solo en lo productivo, ni en lo novedoso por sí. Este hecho, tal vez no fue comprendido por los maestros, como nos dice BANHAM, pero si manejado en tal sentido, el cual fue también exigido de las orientaciones aún ocultas de la arquitectura.

## **LAS CIUDADES Y LA ARQUITECTURA**

La ciudad es la gran depositaria de la historia humana de hace cinco milenios, y junto con ella los efectos irradiados o concentrados desde y hacia el territorio en general. Sin embargo, su desarrollo ha pasado por diversos estados y niveles. Que ponen de manifiesto las características del poblar del hombre como ser social y organizado.

Sin intentar acceder a los aspectos históricos particulares de ella, para el propósito de nuestro trabajo, veremos brevemente algunas situaciones referenciales de los cambios suscitados en el tratamiento de la ciudad, dados en el conjunto del Movimiento Moderno.

La ciudad pensada y vivida como finita comenzó a cambiar, desde el siglo XVI, con los efectos de las transformaciones de la sociedad, los cambios, políticos y económicos, todos ellos aún lentos para lo que ocurriría desde el siglo XIX. En este aquel intervalo, s. XVI, XVIII, la ciudad vio transformaciones en su estructura, en su tamaño y en su especificación programática, del mismo modo ocurrió con el campo, y a

---

<sup>55</sup> *Ibidem.*, pp. 313, 314.

elementos de vínculo entre territorio y la ciudad, tales como caminos, canales, puertos. Procesos acaecidos en un modelo monárquico, y bajo un sistema mercantilista.

A pesar de la abertura de la ciudad, en cuanto a la desaparición de su caracterización de entidad finita, fuera de diluirse comenzó a contener cualidades que la hicieron más potente y dominante que las demás entidades territoriales (expuesto bajo el término "campo").

La ciudad contemporánea surge y se desarrolla inicialmente durante el siglo XIX: "... el origen y la formación de la ciudad contemporánea se produce realmente en el nacimiento de la revolución industrial, puesto que provocó profundos cambios en la distribución de población en todos los territorios en que se produjo."<sup>56</sup>

La disposición de la máquina a vapor y de la máquina de confección, trajo un nuevo sentido de movilidad de la fábrica, pero también implicó una reorganización en los sistemas de producción y por ende en las relaciones sociales de las ciudades existentes. Esto impactó en las ciudades en un doble sentido, concentrando, expandiendo. El primero identificado con los traslados y asentamiento de población en torno a las fuentes de trabajo, generando durante el siglo XIX, los fenómenos de saturación y descomposición de la vieja ciudad. El segundo corresponde a la movilidad de aquella población se traslada en busca de nueva disposición de suelo para habitar y de fuentes laborales, haciendo extender la ciudad, y exigiendo respuestas a sus demandas de asentamiento.<sup>57</sup>

Pero la movilidad de la industria produce además otro fenómeno, no ligado directamente a la ciudad. La industria, en busca de fuentes energéticas y de recursos, y en la diversificación y división de la explotación, genera la especialización en la fundación de nuevos asentamientos como también va disponiendo una red territorial de comunicaciones, por lo que la actividad industrial, no solo impacta al interior de las ciudades, sino también al territorio.

La nueva intensidad de los cambios y la afectación en la comunidad, tuvo en los aspectos sociales y políticos sus primeras manifestaciones. Paralelo a ello, aparecieron los primeros gestos de lo que es hoy considerado por muchos los orígenes del urbanismo.

Por un lado la tradición de empresarios y aristócratas como ROBERT OWEN, CHARLES FOURIER Y J.-P. GODIN, que intentaron durante el siglo, establecer modelo de asentamiento en las cuales se mezclaban los intereses de organización social con la productiva. Mediadas por las implicaciones ideales, religiosas e incluso culturales, que permitiría las nuevas propuestas de asentamientos industriales. Este fenómeno implicó establecer una serie de consideraciones para el desarrollo de los asentamientos, poniendo de relieve las disposiciones respecto de la vivienda, de los lugares de culto, comercio, diversión, enseñanza, etc., y por supuesto las áreas de trabajo.

La otra línea de acción, fue la que provino desde el Estado, particularmente la acción emprendida en París por NAPOLEÓN III, desde la segunda mitad del siglo. La labor de regularización, de la ciudad estuvo a cargo del barón GEORGES HAUSMANN, que tuvo como propósito "conferir unidad y transformar en un todo optativo el 'enorme mercado de consumo, el inmenso taller' del aglomerado parisiense."<sup>58</sup> La acción no solo dejó huella en la capital de Francia, tuvo, incluso paralelo en ILDEFONSO CERDÁ<sup>59</sup>, y su práctica se siguió repitiendo hasta iniciado el siglo XX.

<sup>56</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 237.

<sup>57</sup> Ciudades de Inglaterra, vieron multiplicar durante un siglo por seis u ocho su población, y en Estados Unidos de Norteamérica ciudades como Nueva York creció de 33000 habitantes en 1801 a tres millones y medio en 1901. Ver: FRAMPTON, KENNETH, Cap. 2 Transformaciones territoriales: evolución urbana, 1800-1909. Op. cit., pp. 20 a 28.

<sup>58</sup> Ibidem, p. 24.

<sup>59</sup> El ingeniero español ILDEFONSO CERDÁ inventó el término "urbanismo". Ibidem., p. 25.



Terminando el siglo XIX, la intensidad impuesta por la industria, por el ferrocarril, y las posibilidades técnicas de iluminación, tranvía, y obras hidráulicas, habían trasladado el tema desde los aspectos sociales políticos a los políticos culturales. De este modo las reivindicaciones y efervescencias sociales fueron reemplazadas por la discusión de la relación ciudad campo.

Por un lado se buscaba definir intervenciones que aseguraran el disfrute de lo natural como opuesto a la industria, y obtener además unidades de autonomía económica, estables. Es decir, los valores ideales de la máquina movilizaban a la generación de modelos de ciudad en la cual se cuidaba la eficiencia del recurso y se salvaguardaban los aspectos "pintorescos" ofrecidos por el bien de lo natural a toda la sociedad.

Y por otro, se analizaba, bajo la misma perspectiva las posibilidades de generar asentamientos de orden netamente productivos. Así encontramos en los antecedentes históricos, la ciudad de corte industrial de GEORGE PULLMAN, en 1885, en las afueras de Chicago; las propuestas de EBENEZER HOWARD (1898) y SORIA Y MATTA (1880), con la Ciudad Jardín y la Ciudad Lineal respectivamente; o la crítica de CAMILE SITTE en 1889, a los desarrollos urbanos realizados hasta la fecha sin principios artísticos.

Pero sería con TONY GARNIER y SAINT'ELIA que se iniciaría la visión de la ciudad atendiendo a la expresión industrial de la ciudad, sus preocupaciones estarían así como en las grandes distribuciones y disposiciones, en las cualidades formales de la ciudad de acuerdo a las nuevas características del ambiente que exigía la máquina. La discusión eminentemente económica y política, es atraída a la arquitectura a través de la pregunta por el sentido del ambiente de la nueva era de la máquina. BATTISTI dice al respecto: "En la primera mitad de nuestro siglo interviene de modo directo y preminentemente, n la discusión cultural y política sobre la ciudad los arquitectos."<sup>60</sup>

Las aportaciones al desarrollo de la ciudad se produjeron entonces desde visiones hasta entonces impensadas que ejercieron influencia tanto en el desarrollo de la ciudad como de la arquitectura, así por ejemplo BRUNO TAUT desarrolla una imagen de ciudad desde la lectura de *Glasrchitektur* de SCHEERBART, texto que calaba la "fantaciencia" a través de la exaltación de las propiedades del vidrio. El influjo fue ejercido en MIES VAN DER ROHE, e incluso en GROPIUS y la Bauhaus. Lo mismo cabe con SAINT'ELIA y sus dibujos y propuestas futurista para la ciudad de Milán.

La influencia de LE CORBUSIER fue en gran medida determinante, las propuestas de "Una ciudad contemporánea para tres millones de habitantes", y el "Plan Voisin" se caracterizaban por: ser concebida como una ciudad de concentraba actividades terciarias, no utilizar el tejido urbano existente, la introducción del automóvil. La propuesta utilizaba para su desarrollo estructuras constructivas a gran escala, vías, edificios, áreas verdes, etc. Los planteamientos tuvieron su espacio de proyectos de "experimentación" en Argelia, Argentina, Brasil, Uruguay. Pero su impacto real fue a través de la Carta de Atenas, y de intervenciones que desde allí se desprendieron en parcialidades de los tejidos urbanos.

FRANK LLOYD WRIGHT, en su propuesta "*Broadacre City*", intentó anular la concentración urbana, sustituyéndola por un tejido entrelazado de lo agrícola y lo urbano dispuesto en una gran extensión. Este tipo de asentamientos apareció reflejada, en cierta medida, a través de las conurbaciones.

La Carta de Atenas, en 1933 (publicada por LE CORBUSIER 10 años después), fue el momento en que los arquitectos modernos, organizados como CIAM, asumían los problemas urbanos y territoriales. El CIAM, cumplió un importante hito dentro del desarrollo de la urbanística, pues en torno a ellos se generaron una serie de estudios y propuestas metodológicas, de análisis y operativas, ante la cual gravitaron muchas de

<sup>60</sup> BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 262.



las transformaciones realizadas desde la pos-guerra. Los congresos se desarrollaron desde 1928 a 1959, en ciclo aproximado de dos años interrumpidos por la Segunda Guerra Mundial.

Mientras en la URSS, entre 1920 y 30 se va caracterizar por la revisión y discusión del modelo de ciudad del siglo XIX, considerado capitalista. El debate de orden ideológico y político, abarcaría temas como "la contradicción entre campo y ciudad", "desequilibrio entre centro y periferia", "diferencias entre la vivienda burguesa y obrera", y la planificación total de la ciudad eliminando la espontaneidad propia del sistema capitalista. Tuvo entre los principales protagonistas a N. A. MILYUTIN, M. O. BARSCH, M. J. GINZBURG, SABSOVIC y OHITOVIC, entre otros.

Las propuestas que siguieron posterior a este período fueron de enfoques diversos, así por ejemplo están las contribuciones de YONA FRIEDMAN y KENZO TANGE, las de KEVIN LYNCH, CHRISTOPHER ALEXANDER, o ALDO ROSSI durante los años sesenta.

Sin embargo, muchas de las ideas acerca de como debería ser la ciudad se fueron decantando en planteamientos metodológicos. Con WALTER CRISTALLER en 1930 se iniciaron los estudios de los elementos y principios que serían posteriormente asumida en el "planning", que se conformó en el centro de la actividad urbanística, como disciplina. Este cuerpo finalmente permitió alejarse, aparentemente, respecto de los temas ideológicos, políticos y expresivos dominantes, poniéndose a disposición como entidad instrumental.

A pesar de la lectura ideal que puede darse de los casos expuestos, muchos de ellos tuvieron un soporte teórico, y metodológico que permitió ir conformando un cúmulo de temáticas que lograron establecer los contenidos de la disciplina urbanística. Uno de las figuras insignes del período, en esta orientación, la constituye LUDWIG HILBERSEIMER, al respecto BATTISTI señala: "Con LUDWIG HILBERSEIMER las cuestiones propuestas en términos operativos y empíricos por la cultura arquitectónica del Movimiento Moderno, una vez considerado el problema de la ciudad, encuentra su específica verificación y sistematización conjunta en la indicación de una posible solución de la ordenación territorial."<sup>61</sup> Esto ocurría al final de la Segunda Guerra Mundial, en Estados Unidos de Norteamérica.

Pero aún cuando, podamos encontrar múltiples vínculos para el problema de la urbanística con la arquitectura, es un hecho que durante el período del Movimiento Moderno, la concepción en torno al edificio como tema único de la arquitectura se modificó radicalmente, el problema del edificio estaba íntimamente ligado al de la ciudad, hecho por demás visto en la temática de la vivienda, que fue cubierto por sino todos, casi, la gran mayoría de los arquitectos del período. De allí que la tematización tanto del objeto arquitectónico como de la ciudad fue cruzado, ambas ganaron en la lectura de unidad morfológica espacial, de funcionamiento, de infraestructura, de disposición en vista de aspecto socio-ideológicos, controles económicos, etc.

---

<sup>61</sup> *ibidem.*, p. 277.





## UNA FACETA DEL DESENLACE: EL ESTILO INTERNACIONAL CUESTIONADO DESDE SUS LÍMITES

Lo visto hasta ahora del Movimiento Moderno, no ha pretendido ser revisión histórica, sino que a tocado ciertos momentos y aspectos de ella para retratar las relaciones entre la arquitectura y la tecnología, que permitirían resituar las preguntas respecto de ambas.

Como sabemos, este proceso llegó a su relativo fin en la historiografía arquitectónica. Y de aquel desenlace podemos encontrar elementos para descubrir la mirada que se tuvo de ella y que guiaron en gran medida los acontecimientos de la arquitectura que le siguieron y que nos llegan hasta nuestros días. Acontecimientos que traen temas que aún no han sido cerrados.

La nominación de "Estilo Internacional" fue aplicado por vez primera a la madurada arquitectura, por ALFRED M. BARR, quién siguió la dirección del libro de GROPIUS *Internationale Architektur*, en el contexto de la notable coherencia de obras de arquitectos de diferentes partes de Europa expuesta en 1927 en Berlín<sup>1</sup>

Referirse al Movimiento Moderno como Estilo Internacional por muchos es ver de él un fenómeno en gran medida estanco. Ciertamente que finalmente se generó un modo de entender la arquitectura por así decirlo común; y con ello un lenguaje posible de identificar por sobre los límites de las fronteras entre naciones e incluso culturas.

Así leemos en FRAMPTON: "En muchos aspectos, el estilo Internacional era poco más que una frase conveniente que denotaba una modalidad cubista de arquitectura, que se había extendido en todo el mundo desarrollado en la época de la segunda guerra mundial. Su aparente homogeneidad era engañosa, puesto que su desnuda forma plana era sutilmente alterada a fin de que respondiera a diferentes condiciones climáticas y culturales. A diferencia de la manera neoclásica del mundo occidental a finales del siglo XVIII, el estilo Internacional nunca llegó a ser auténticamente universal: no obstante, implicaba una universalidad de enfoque que en general favorecía a la técnica del peso ligero, los materiales sintéticos modernos y las partes modulares estándar, a fin de facilitar la fabricación y la edificación. Como regla general, tendía a la flexibilidad hipotética del plano libre y con este objetivo prefería la construcción a base de armazón a la obra de ladrillo. Esta predisposición se hizo formalista allí donde unas condiciones específicas, ya fuesen climáticas, culturales o económicas, no podían soportar la aplicación de una tecnología avanzada del peso ligero. Las villas ideales de LE CORBUSIER, a finales de los años veinte se anticiparon a este formalismo al tiempo que se disfrazaban como formas blancas,

<sup>1</sup> En la exposición participaron: LE CORBUSIER, OUD, STAM, BOURGEOIS, MIES, GROPIUS, HILBERSEIMER, los TAUT, SCHAROUN, DOECKER, BEHRENS, y otros alemanes. Ver: BANHAM, REYNER, Cap. XIX *La escuela de Berlín*, Op. cit., pp. 257 a 269.

homogéneas, hechas a máquina, en tanto que en realidad estaban construidas por unos bloques de hormigón colocados en su lugar mediante una estructura de hormigón armado.<sup>2</sup>

Sin embargo esta no fue una adopción ciega. Pueden tacharse de manieristas muchas de las manifestaciones que siguieron su rumbo, que la aceptaron. Sin embargo la mayor parte de ellas no respondieron a la mera moda sino a una suerte de identificación con la época, y los logros del Movimiento Moderno. Identificación que aún cuando tenga un cúmulo de críticas y haya pasado más de medio siglo, no podemos desprendernos de ella, así hoy seguimos perteneciendo al período posmoderno<sup>3</sup>.

El proceso de internacionalización en Europa entre el 1930 y 40, fue interrumpido por la Segunda Guerra Mundial y los sucesos políticos que la precedieron. Pero en el resto del mundo este proceso continuó hasta los años cincuenta. Período al que le siguió un fenómeno de internalización de los presupuestos "modernos" en distintas naciones durante los años cincuenta.<sup>4</sup>

LEÓN RODRÍGUEZ VALDÉS reconoce dos períodos, una vez establecidos los presupuestos de la arquitectura moderna. El primero se genera, según el arquitecto, entre 1925 y 1950 (fechas referenciales), denominado Expansión Y un segundo período que corresponde al de Maduración y Profundización (interpretación arquitectónica), y lo sitúa entre 1950 y 1975.<sup>5</sup> Podríamos agregar como tema de estudio la "diversificación" como característica de este período, de modo de tener referencia a la historiografía local, dejada de lado por la insistencia en construir una línea de "historia universal".

Al llamado Estilo Internacional, le sigue una crisis, la cual cierra de alguna manera el proceso del Movimiento Moderno, pero ésta no viene de un solo frente sino que ocurre como reacciones de diversos frentes. En el CIAM, se generan opiniones contrarias a sus supuestos, ocurre lo mismo con partícipes de lejanas zonas, como por ejemplo Japón, y por otro lado surgen nuevos elementos que llevan a reformar los principios arquitectónicos.

Sin aspirar a establecer un espectro de aquellos, se retoman para visualizar la imagen de la relación entre técnica y arquitectura, presente en las décadas del 50 y 60 a años de la gesta de formación.

## EL ESTILO INTERNACIONAL Y LA REFLEXIÓN CRÍTICA DE KUNIO MAYEKAWA

Mientras BANHAM, visualiza el inicio "oficial" del Estilo Internacional en el trabajo en conjunto realizado en Stuttgart y Berlín y su valor de exposición de 1927; FRAMPTON, reconoce tres momentos como paradigmático de su conformación:

- La obra de RICHARD NEUTRA La Casa de la salud, del doctor PHILIP LOVELL<sup>6</sup>, construida en 1927, y que "puede ser contemplada como la apoteosis del Estilo Internacional"<sup>7</sup>.

<sup>2</sup> FRAMPTON, Kenneth, Op. cit., p.252.

<sup>3</sup> CHARLES JENCKS, denomina al término posmoderno como concepto "paraguas" "que cubre los numerosos enfoques de la arquitectura nacidos del Movimiento Moderno." JENCKS, CHARLES, Op. cit., p.111.

<sup>4</sup> Durante los años cincuenta es posible visualizar diversas corrientes en el ámbito internacional como las surgidas en América Latina, en países como Argentina, Brasil, Chile y México. Este fenómeno es paralelo al Nuevo Brutalismo de Inglaterra y a las actividades en países extremos como Finlandia con ALVARO AALTO. La historiografía sostiene al Brutalismo como el siguiente paso del Estilo Internacional, pero si rodeamos la presión de los ejes de difusión de la cultura arquitectónica, nos aparece la generación de interpretaciones y manifestación de orden local en vastas partes del orbe. Las cuales se han constituido en las referencias actuales de la arquitectura de aquellas zonas.

<sup>5</sup> VALDÉS RODRÍGUEZ, LEÓN, Op. cit., Cuarta clase, pp. 2, 3.

<sup>6</sup> La casa fue construida en Los Ángeles, y junto a NEUTRA participó RUDOLF SCHINDLER, ambos austriacos emigrados a Estados Unidos de Norteamérica, influenciados por FRANK LLOYD WRIGHT.

- El texto *The New Architecture* del suizo ALFRED ROTH, publicado en 1940. El cual a modo de antología reconoce el establecimiento de una nueva arquitectura, exponiendo obras realizadas principalmente por miembros del CIAM en Checoslovaquia, Inglaterra, Finlandia, Francia, Holanda, Italia, Suecia y Suiza.
- Y la Exposición de Hitchcock y Johnson en 1932, desde la cual "el Estilo Internacional se extendió fuera de Europa y Norteamérica y comenzó a surgir en lugares tan lejanos como Sudáfrica, Sudamérica y Japón."<sup>8</sup>

Sin entrar en la controversia de los hechos de origen, la difusión tuvo múltiples orígenes, entre ellas la participación de arquitectos emigrados desde Europa en obras en naciones de América, África y Asia; los estudios de arquitectura realizado por jóvenes de otros continentes en los centros de cultura Europea quienes se "empaparon" de las nuevas ideas y tendencias; y los eventos de exposición de tipo internacional.

A pesar de que la historiografía adjudica a ciertos personajes y eventos particulares orígenes, la lectura más efectiva de la internacionalización es posible de ver a través de la reacción a los postulados del Movimiento Moderno dada en cada país, en general desde mediados de la década 1920-30.

A vista general es posible identificar un notable cambio entre la primera generación de la internacionalización con respecto de sus discípulos.

Así como LUCIO COSTA en Brasil era el portador de la "nueva arquitectura", KUNIO MAYEKAWA lo sería en Japón. MAYEKAWA educado en la Bauhaus, y habiendo participado junto LE CORBUSIER se desplazó a Japón desarrollando una febril actividad de difusión de la nueva arquitectura. Pero KENZO TANGE, discípulo de MAYEKAWA, expondría ya desde comienzos de la década 1950-60 una posición que si bien se apegaba a lo moderno tendía a demostrar una independencia cultural respecto de aquellos mismos. Hecho que se repetiría en OSCAR NIEMEYER, discípulo de LUCIO COSTA.

Este fenómeno de búsqueda de independencia cultural, o de intento de recuperar los valores de cada lugar, una identidad arquitectónica no fue particular a estos casos, tuvo sus equivalentes en muchos países.

KUNIO MAYEKAWA en 1965, en un ensayo titulado *Pensamientos sobre la civilización en arquitectura* exponía:

- " ' La arquitectura moderna está y debe estar tajantemente basada en los sólidos logros de la ciencia, la tecnología y la ingeniería moderna. ¿Por qué, pues, tiende tan a menudo a convertirse en algo inhumano? Creo que una de las principales razones es la de que no siempre es creada meramente para satisfacer unas necesidades humanas, sino más bien por alguna otra razón, tal como la motivación de unos beneficios. O bien se intenta meter la arquitectura en el marco de algún presupuesto formulado por las operaciones mecánicas de un poderoso sistema burocrático del estado moderno, presupuesto que nada tiene que ver con las consideraciones humanas. Otra posibilidad es la que los elementos inhumanos pueden estar contenidos por la propia ciencia, tecnología o ingeniería. Cuando el hombre trata de comprender ciertos fenómenos la ciencia los analiza, descomponiéndolos en los elementos más simples dentro de lo posible. Por tanto, en la *ingeniería estructural*, cuando uno procura comprender un cierto fenómeno, los métodos adoptados son los de la simplificación y la abstracción. Surge la cuestión de si el uso de tales métodos no puede ser la causa de un alejamiento respecto de las realidades humanas... La

<sup>7</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 253.

<sup>8</sup> *Ibidem.*, p. 258.

arquitectura moderna debe recordar sus rudimentos, sus principios iniciales como arquitectura humana. Mientras que la ciencia y la ingeniería son los productos del cerebro humano, la arquitectura moderna y las ciudades modernas que son construidas por ellas tienden a hacerse inhumanas. Lo que ha oscurecido los principios rudimentarios de la arquitectura moderna, lo que está deformando su sentido de misión, es el actual sistema ético que regula la acción humana y el sistema de juicios de valor oculto tras este sistema ético. Estos criterios éticos y de valor son las fuerzas que están moviendo a la civilización moderna pero también están anulando la dignidad humana y burlándose de la Declaración de los Derechos Humanos. La conclusión de la tragedia no tiene nada de simple. Debemos retornar a los comienzos de la civilización Occidental y descubrir si cabe en realidad encontrar el poder para llevar a cabo semejante revolución ética en el inventario de la propia civilización Occidental. De no ser así, debemos buscarlo, junto con TOYNBEE, en el oriente o quizás en Japón.<sup>9</sup>

El texto acusa a la ciencia y la técnica de contener una profunda contradicción, pues siendo creaciones humanas, contienen el germen de atentar contra lo humano. Manifiesto en el aparataje de corte tecnocrático que se ha constituido en la sociedad y en modalidad de acción, descompositiva, simple y abstraccionista. Pero busca finalmente la causa y solución en el ámbito ético, creyendo que esa allí el centro de contradicciones, en particular en los orígenes de la civilización occidental, como solución a ello propone una "revolución ética", occidental o la búsqueda en las raíces orientales.

FRAMPTON sentencia: "Con esta paradójica proposición en la que la cultura japonesa tradicional todavía puede sobrevivir en su esencia como única fuerza capaz de redimir los excesos tecnocráticos de Occidente, la era del estilo internacional concluyó definitivamente no solo en Japón sino en el resto del mundo."<sup>10</sup>

De este modo, podemos señalar que el cierre del Estilo Internacional, ocurre de un doble sentido. El primero como acción de independencia cultural, atendiendo a las condiciones y solicitudes propias de cada lugar en el cual se había adoptado<sup>11</sup>. Y la segunda en vista de la "sesgada" credibilidad de los métodos e instrumentos "teco-científicos", que reducían la realidad y atomizaban los fenómenos, y con ello las operaciones arquitectónicas se volvían vacías en contenido.

EDUARDO SUBIRATS señala que la muerte del Movimiento Moderno, ocurre con sus epígonos, tal vez con justa razón, pues las búsquedas en los aspectos simbólicos y significativos de su formación fueron cubiertas postizamente por los ordenes de la razón y la función, como oráculo estanco justificante de toda operación formal vacua de todo contenido arquitectónico. "La modernidad, (...), -dice- no era la identidad fija de una cultura definida, sino el proceso de permanente renovación de algo que por siempre nuevo nunca reconoce una identidad fija. Ella no es idéntica con el espíritu académico, sino más bien con la crítica. Y la modernidad, sobre todo, no es el repertorio lingüístico de una sintaxis vacía, sino la tensión nerviosa de una permanente reflexión y un constante cuestionamiento. Tampoco es la modernidad la idea estilizada de un orden universal que cumpla el rigor abstracto de las máquinas. La modernidad es más bien el proceso ininterrumpido de la crítica y la búsqueda de alternativas, la dialéctica nunca detenida de la emancipación. La idea de lo moderno está, en fin, indisolublemente unida a la conciencia de la crisis, que significa ruptura y disolución interior de la cultura, pero también principio de la crítica y la renovación."<sup>12</sup>

<sup>9</sup> MAYEKAWA, KUNIO, *Pensamientos sobre la civilización en arquitectura*, ensayo. Tomado de: *Ibidem.*, p. 265.

<sup>10</sup> *Ibidem.*, p. 265.

<sup>11</sup> Puede considerarse el Nuevo Brutalismo de Inglaterra como parte de esta acción.

<sup>12</sup> SUBIRATS, EDUARDO, *En las gradas del Epidauro*, Ed. Libertarias, Madrid, 1987, pp. 22, 23.

## EL CIAM Y EL TEAM X

En 1928, 24 arquitectos representantes de ocho países europeos<sup>13</sup>, conformaban el CIAM, y en esa ocasión daba a luz la *Declaración de La Sarraz*<sup>14</sup>, la que señalaba, entre otros puntos:

- "1. *La idea de arquitectura moderna incluye el vínculo entre el fenómeno de la arquitectura y el sistema económico general.*
- 2. *La idea de la 'eficiencia económica' no implica que la producción ofrezca un beneficio comercial máximo, sino que la producción requiera un mínimo esfuerzo de trabajo*
- 3. *La necesidad de una eficiencia económica máxima es el resultado inevitable del estado empobrecido de la economía general.*
- 4. *El método más eficiente de la producción es el que procede de la racionalización y de la estandarización. La racionalización y la estandarización actúan directamente sobre los métodos de trabajo, tanto en la arquitectura moderna (concepción) como en la industria de la construcción (realización).*
- 5. *La racionalización y la estandarización reaccionan de tres maneras:*
  - a) *exigen a las concepciones de la arquitectura que conduzcan a la simplificación de los métodos de trabajo en el tajo y en la fábrica,*
  - b) *implican para las firmas constructoras una reducción en la mano de obra especializada; conducen al empleo de mano de obra menos especializada, que trabaje bajo la dirección de técnicos de alta especialización;*
  - c) *esperan del consumidor (es decir del cliente que encarga la casa en la que él vivirá) una revisión de sus peticiones en la dirección de un reajuste a las nuevas condiciones de vida social. Esta revisión se manifestará en la reducción de ciertas necesidades individuales que en adelante carecerán de una auténtica justificación; los beneficios de esta reducción alentarán la máxima satisfacción de las necesidades que hasta el momento se encuentren restringidas.*"<sup>15</sup>

Ciertamente esto se transforma en una visión reducida del Movimiento Moderno y del CIAM. Pero la declaración manifiesta con absoluta claridad el espíritu de confianza en la economía, en la racionalización y en la eficiencia como medio para la obtención del máximo beneficio. Aplicadas éstas tanto a los edificios (arquitectura), como al urbanismo

El CIAM, se extendió a lo largo de tres décadas, desde 1928 hasta 1956, y su desarrollo puede entenderse en tres fases:

- La primera entre 1928 a 1933, la cual estuvo dominada por los arquitectos alemanes de corte socialista y pertenecientes a la *Neue Sachlichkeit*. Su orientación fue considerada eminentemente doctrinaria de la arquitectura, teniendo como objetivo la búsqueda de niveles de vida, medidas y métodos eficientes para salvaguardarlos.
- La segunda etapa, entre 1933 a 1947, estuvo dominada por LE CORBUSIER y los franceses, poniendo acento en la planificación urbana. El congreso más relevante de este período, fue el CIAM IV de 1933, cuyo tema fue "La ciudad funcional", en la cual se redactó La Carta de Atenas. Que en palabras de REYNER BANHAM de 1963, fue "... el documento más olímpico retórico y a la

<sup>13</sup> Los arquitectos eran de: Francia (6), Suiza (6), Alemania (3), Holanda (3), Italia (2), España (2), Austria (1) y Bélgica (1).

<sup>14</sup> Ver: Tercera parte, Cap. 2 *Las vicisitudes de la ideología: los Ciam y el Team X, crítica y contracritica*, FRAMPTON, KENNETH., Op cit., p 273 a 283.

<sup>15</sup> CONGRES INTERNATIONAUX D'ARCHITECTURE MODERNE, *Declaración de La Sarraz, 1928*, Tomado de: *Ibidem*, p. 273. (Cursiva de origen).

postre destructivo que surgiera del CIAM<sup>16</sup>, y FRAMPTON agrega al comentario "Treinta años más tarde, reconocemos en esto, meramente, la expresión de una preferencia estética, pero en su tiempo tuvo la fuerza de un mandamiento mosaico y en realidad paralizó la investigación respecto a otras formas de vivienda"<sup>17</sup>

- La tercera etapa corresponde según palabras de FRAMPTON a la etapa en que "... el idealismo liberal triunfó por completo sobre el materialismo del período anterior"<sup>18</sup>. Su desarrollo se cerraría en 1956, a través de la crisis final de los postulados expuesto en la Carta de Atenas, crítica que sostendrían fundamentalmente los integrantes del denominado Team X<sup>19</sup>.

En atención a esta última etapa. Ya en el CIAM de 1951, preparado por el grupo MARS llevaba como tema "El corazón de la ciudad", el cual había sido apuntado por SIGFRIED GIEDION, JOSEP LLUIS SERT y FERNANDO LÉGER en 1943, en un documento en que se leía: "La gente quiere edificios que representen su vida social y comunitaria, para obtener una mayor satisfacción funcional. Quieren ver satisfecha su aspiración a la monumentalidad, la alegría, el orgullo y la emoción."<sup>20</sup>

La semilla ya sembrada producirá la división en el CIAM IX celebrado en Aix-en-Provence en 1953 ALISON y PETER SMITHSON y VAN EYCK, cuestionan las cuatro categorías fundamentales de La Carta de Atenas<sup>21</sup>: vivienda, trabajo, recreación y transporte. Ellos escribían.

- *"El hombre puede identificarse fácilmente con su propio hogar, pero tanto con la población en la que éste se encuentra situado. 'Pertenecer' es una necesidad básica emocional y sus asociaciones son el orden más simple. De 'pertenecer' –identidad– proviene el sentido enriquecedor de vecindad. La calle corta y angosta del barrio mísero triunfa allí donde una redistribución espaciosa fracasa."*<sup>22</sup>

Con esta aguda crítica desbarataban de una vez el racionalismo de la "ciudad funcional". Cuestionando con ello las bases científicas, técnicas y económicas sobre las que se sostenían los postulados del CIAM. Ya a inicio de los años cincuenta los SMITHSON intentaban buscar caminos a través de las categorías fenomenológicas: casa, calle, distrito, ciudad. Pero sin mayores resultados concretos pues sus propuestas eran vagas y caían nuevamente en la racionalización.

El último encuentro del CIAM fue el de 1956, en Dubrovnik, ya el TEAM X, reemplazaba al CIAM, se buscaba la relación entre la forma física y las necesidades socio-psicológicas. En 1959, en Otterlo se celebra una nueva reunión, esta vez es del TEAM X, recibiendo el lúcido respaldo de LE CORBUSIER (aún cuando con doble lectura), quién en la carta enviada para la ocasión se leía:

- *"Son aquellos que hoy cuentan cuarenta años, nacidos alrededor de 1916, durante guerras y revoluciones, y los que entonces aún no habían nacido y que hoy tienen veinticinco años, los nacidos hacia 1930 durante la preparación de una nueva guerra y en medio de una profunda crisis económica, social y política, los que se encuentran en el meollo del presente período, los únicos capaces de sentir personalmente los problemas reales, los objetivos que se han de perseguir, los medios para llegar a ellos, y la patética urgencia de la situación actual. Ellos son*

<sup>16</sup> BANHAM, REYNER, 1963, Tomado de: *ibidem.*, p. 274

<sup>17</sup> *ibidem.*, p. 274.

<sup>18</sup> *ibidem.*, pp. 274, 275.

<sup>19</sup> Los integrantes del TEAM X, fueron: ALISON y PETER SMITHSON, ALDO VAN EYCK, JACOB BAKEMA, GEORGES CANDILIS, SHADRACH WOODS, JOHN VOELCKER y WILLIAM y JILL HOWELL.

<sup>20</sup> Tomado de: FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 275.

<sup>21</sup> Entre los idealistas de la "vieja guardia" se encontraban: LE CORBUSIER, VAN EESTEREN, SERT, ERNESTO RORGERS, ALFRED ROTH, KUNIO MAYEKAWA y GROPIUS.

<sup>22</sup> Tomado de: FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 275. (Cursiva de origen).

*los que saben. Sus predecesores ya no cuentan, están al margen, ya no se encuentran supeditados al impacto directo de la situación.*<sup>23</sup>

Los caminos de las preguntas y respuestas del TEAM X en los años posteriores rayaban en lo existencial y ecológico, pero con soluciones urbanas que continuaban teniendo la huella de LE CORBUSIER y de la *Neue Sachlichkeit*. En 1960 BAKEMA y los SMITHSON, por caminos distintos buscaban dar respuesta arquitectónica-urbana al "punto de posición urbano", es decir al "lugar"

Recién en 1963, con el proyecto del norteamericano SHADRACH WOODS para Frankfurt; y posteriormente en 1964 el de GIANCARLO DE CARLO para Urbino, darían cierre definitivo a la idea del CIAM, conformando intervenciones urbanas en que la trama y lo existente era cuidadosamente reutilizada

La potencia y el tenor de la crítica que se tuvo a los postulados del CIAM, tuvo como elemento central la identidad, que luego se complementó en el concepto de lugar. El argumento del TEAM X atacaba la búsqueda por parte del CIAM de lo nuevo, de lo diferente, implicando la pérdida de la referencia temporal y espacial, generando una arquitectura y ciudad desprendida de la identidad humana, de lo cultural. En Otterlo se escribía:

- "El hombre es siempre y en todas partes esencialmente el mismo. Posee el mismo equipo mental, aunque lo usa diversamente según su trasfondo cultural o social, de acuerdo con la particular modalidad de existencia de la que forme parte. Los arquitectos modernos han estado porfiando continuamente sobre lo que es diferente en nuestro tiempo, hasta el punto de que incluso ellos han período contacto con lo que no es diferente, con lo que siempre es, esencialmente lo mismo."<sup>24</sup>

Si bien no hubo mención a los aspectos técnicos y científicos, estos estaban implícitos, ya los SMITHSON trataban de encontrar referentes para encontrar una metodología alejada de los métodos analíticos descompositivos, y de los modelos abstractos.

El TEAM X, desarrollo ante todo una crítica cultural a las propuestas del CIAM, y a través de ello reorientó la modalidad de las propuestas urbanas, aún cuando éstas se vieron finalmente enfrascadas en las luchas políticas e ideológicas de finales de los sesenta.

## **ROBERT VENTURI Y CHRISTIAN NORBERG-SCHULZ, REINTERPRETACIÓN DE LA FORMA Y EL ESPACIO**

Después de los cuestionamientos realizados al Movimiento Moderno, respecto de los aspectos culturales propios del hábitat humano, surgidos de voz de los partícipes del Estilo Internacional, y de los jóvenes integrantes del CIAM, se generó una enorme y desperdigada proliferación de tendencias. Ellas se retratan desde el surgimiento del brutalismo en Inglaterra durante al década de los cincuenta, al signo pop, a la mirada de densidad histórica o la sofisticada simpleza vernácula, e incluso a las ideales e utópicas propuestas de corte tecnológico como respuesta a las demandas de la época.

<sup>23</sup> Tomado de: *Ibidem.*, p. 275. (Cursiva de origen).

<sup>24</sup> Tomado de: *Ibidem.*, p. 280.

FRAMPTON detecta tres líneas gruesas de decantación de tal efervescencia: *populismo, racionalismo, productivismo*<sup>25</sup>; y le seguirían desde los ochenta dos grandes corrientes: *posmodernismo y neovanguardismo*<sup>26</sup>. Por su parte JENCKS señala seis líneas que se inician en la década 1960-70: *historicismo, revivalismo directo, neovernáculo, urbanista ad hoc, metáfora y metafísica, espacio posmoderno*, las cuales decantan a mediados de los ochenta en una nuevas seis: *forma escultórica, articulación extrema, segunda estética maquinista, slick-tech, revivalismo años veinte, espacio tardomoderno*<sup>27</sup>

Como podemos ver, no solo las líneas son diversas sino también el enfoque de cada lectura histórica sobre el fenómeno arquitectónico. Por esta razón, continuar el sentido de la crítica al Movimiento Moderno corresponde a un trabajo por decir lo menos, independiente al presente<sup>28</sup>. Sin embargo es posible detectar dos autores que a inicios de la década generaron propuestas, surgidas de las críticas surgidas en el CIAM IX, las cuales nos permiten retratar parcialmente el eje temático surgido desde el Team X (el que fue central hasta dos, décadas después), pero a manos de la siguiente generación, la de los años sesenta

### **ROBERT VENTURI: Complejidad y contradicción en la arquitectura**

El rechazo del empobrecimiento urbano tuvo entre muchas reacciones la exposición del libro del norteamericano ROBERT VENTURI: *Complejidad y contradicción en la arquitectura*<sup>29</sup>, en 1963. A la propuesta de *tabula rasa* del Movimiento Moderno, sostenida en la planificación a través de modelos abstractos, generó una búsqueda en lo cotidiano de la arquitectura, desde el cual se permitió incluso releer lo clásico.

De su manifiesto a favor de la arquitectura equívoca (compleja y contradictoria), podemos extraer tres elementos de crítica hacia la relación técnica arquitectura optada por el Movimiento Moderno:

- La simplificación como la tendencia de los arquitectos a la selectividad de los problemas, lo que lleva al riesgo de separar la arquitectura de la experiencia de la vida y las necesidades de la sociedad:
  - "Los arquitectos modernos ortodoxos han admitido la complejidad insuficientemente o inconsistentemente. En su intento de romper con la tradición y empezar todo de nuevo idealizaron lo primitivo y elemental a expensas de lo variado y sofisticado. Al participar de un movimiento revolucionario, aclamaron la novedad de las funciones modernas, ignorando sus complicaciones. En su papel de reformadores, abogaron puritanamente la separación y exclusión de los elementos, en lugar de la inclusión de requisitos diferentes y sus yuxtaposiciones."<sup>30</sup>
- La separación, operada a todos los niveles a hecho caer en la pérdida de riqueza de significados y multifuncionalidad propia de la complejidad de la vida:

<sup>25</sup> A inicios de los años sesenta se simbolizaría la figura de BUCKMINSTER FULLER como el emblema de los aspectos técnicos de la arquitectura, en su entorno se desarrollaría el Archigram, asociándose sus manifestaciones, posteriormente, a las actividades de grupo Metabolista del Japón. Ver: *Ibidem.*, p. 285.

<sup>26</sup> Ver: Segunda Parte, Cap. 4 Lugar, producción: y escenografía: práctica y teoría internacionales desde 1962, *Ibidem.*, pp 284 a 317

<sup>27</sup> Ver: Cuadros históricos en: JENCKS, CHARLES, *Op. cit.*, p. 110 y p. 221.

<sup>28</sup> FRAMPTON dice: "Es difícil llegar hasta el carácter fundamental del fenómeno posmoderno tal como ha surgido en la arquitectura y en casi todos los campos de la cultura. Desde un punto de vista, puede entenderse como reacción comprensible frente a las presiones de la modernización social y por lo tanto como escape de la tendencia de la vida contemporánea estar totalmente dominada por los valores del complejo científico-industrial." FRAMPTON, KENNETH, *Op. cit.*, p. 310.

<sup>29</sup> VENTURI, ROBERT, *Complejidad y contradicción en la arquitectura*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1978. El texto es considerado por VICENTE SCULLY, prestigioso historiador contemporáneo, como el referente opuesto a *Vers une Architecture* de LE CORBUSIER. Ver introducción.

<sup>30</sup> *Ibidem.*, p. 27.



- "... la arquitectura moderna ha apoyado la separación y especialización en todos los niveles –tanto en los materiales estructura como en el programa y en el espacio- (...) Además de especializar las formas de acuerdo con los materiales y estructura, la arquitectura moderna separa y articula los elementos."<sup>31</sup>
- Bajo el supuesto de la técnica medio-fin, la relación en la arquitectura difiere de las tecnologías de vanguardia por su la complejidad inherente al programa de arquitectura:
  - "Este contraste entre medios y objetivos de un programa es significativo. Por ejemplo, aunque los medios implicados en el programa de un cohete para ir a la luna son casi infinitamente complejos, su objetivo es simple y contiene pocas contradicciones; aunque los medios implicados en el programa y estructura de los edificios son más simples y menos sofisticados tecnológicamente que casi cualquier otro proyecto de ingeniería, el propósito es más complejo y a menudo inherentemente ambiguo."<sup>32</sup>
- Por último otro aspecto que subrayamos es la búsqueda de la novedad a través de la invención a tabla rasa respecto de todo antecedente que le preceda.
  - "El problema con los arquitectos del siglo XIX no fue que ellos dejaron la innovación para los ingenieros sino que ignoraron la revolución técnica desarrollada por otros. Los arquitectos de hoy, en su apremio visionario de inventar técnicas nuevas, han descuidado su obligación de ser expertos en las convenciones existentes."<sup>33</sup>

Los cuatro puntos mencionados, realizados en el contexto mencionado, revelan una crítica implícita a la visión ideológica mecanicista de la técnica dominante en la arquitectura del Movimiento Moderno. Idea mecanicista que se mantiene en el autor, pues la lectura de la técnica no cambia de los autores revisados anteriormente. Así el texto transcurre en una revaloración de la forma arquitectónica y en la exposición de nuevas categorías extraída de sus propiedades expresivas, a través de la lectura y ejemplificación de obras de arquitectura en la historia.

Finalmente nos encontramos no sólo desprovistos de categorías que permitan vincularnos con la técnica, sintiéndola parte de la arquitectura, sino que esta se comienza a alejar de los temas internos y del discurso de la propia arquitectura. FRAMPTON años después en tono de crítica a VENTURI escribe: "En cualquier caso, en las tres opciones ['cartelera', 'ruinas', o 'cobertizo decorado'] el impulso es más bien escenográfico que tectónico, de modo que no sólo hay un cisma total entre la sustancia interior y la forma exterior, sino que la forma en sí repudia su origen constructivo o disipa su palpabilidad."<sup>34</sup>

Pueden leerse muchas corrientes arquitectónicas desde los años sesenta en adelante, sin duda que este texto implicó un remezón al interior de la arquitectura, tal vez no al nivel de *Vers une Architecture*, pero sí lo suficiente como para dar pie a nuevas orientaciones en su desarrollo.

A pesar de muchas de las críticas, queda de todos modos la duda planteada por FRAMPTON, respecto de las razones del mencionado empobrecimiento urbano: "Sin embargo, -dice- la forma exacta en la que ha surgido este empobrecimiento -hasta qué punto se debe a tendencias abstractas presentes en la propia racionalidad cartesiana o, alternativamente, a una implacable explotación económica- es una cuestión compleja y crítica que todavía ha de ser juiciosamente decidida."<sup>35</sup>

<sup>31</sup> *Ibidem.*, pp. 53, 54.

<sup>32</sup> *Ibidem.*, p. 32.

<sup>33</sup> *Ibidem.*, Op. cit., pp. 67, 68.

<sup>34</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 311.

<sup>35</sup> *Ibidem.*, p. 294.



## CHRISTIAN NORBERG-SCHULZ: *Existencia, espacio y arquitectura*

Así como VENTURI, establecía una nueva manera de enfrentar la arquitectura a partir de la revaloración "cotidiana" de la forma, el noruego CHRISTIAN NORBERG-SCHULZ en *Existencia, espacio y arquitectura*<sup>36</sup> introduciría el concepto de espacio existencial, revalorando el uso de espacio para la arquitectura.

El cuestionamiento, en la década de los '50 e inicio de los '60, a las consideraciones mecanicistas contenidos en el movimiento, de sus postulados racionalistas-funcionalistas, arrastró inevitablemente al descrédito de los valores del espacio, cambiando el eje temático a los aspectos simbólicos y significativos de la arquitectura.

En este contexto el concepto de lugar adquiriría un nuevo sitio en la arquitectura, desde las búsquedas de los componentes de los TEAM X, a las referencias de JEAN PIAGET y de MARTÍN HEIDEGGER. Si bien, CHRISTIAN NORBERG-SCHULZ habría de exponerlo determinadamente, su uso en la arquitectura contemporánea habría de ser recobrado por diversos autores vinculados directamente a la disciplina, aún cuando con diferentes enfoques, de los cuales podemos mencionar KEVIN LYNCH en su texto *La imagen de la ciudad* (1960), VITTORIO GREGOTTI en *El territorio de la arquitectura* (1966), ALDO ROSSI en *La arquitectura de la ciudad* (1966), e incluso casi diez años después KENNETH FRAMPTON en *On reading Heidegger*<sup>37</sup> (*Oppositions*, octubre, 1974), y por supuesto PAOLO PORTOGHESI, quien concibe el espacio como un sistema de lugares.

Así, establecería su propuesta intentando, entre otras razones, salvar el abismo ya planteado por HEGEL en cuanto a considerar el espacio como antítesis del símbolo, en que la idea de que lo sublime apela a lo infinito, contradiciendo la definición del espacio que concierne a la arquitectura.<sup>38</sup>

CHRISTIAN NORBERG-SCHULZ en sus artículos *The Phenomenon of Place* y *Heidegger's Thinking on Architecture*<sup>39</sup>, denuncia sobre los tratamientos críticos al Movimiento Moderno, las tendencias por los caminos seguidos a una crisis de significado en el intento de crear una gramática arquitectónica.

La consolidación en el período de entre guerras del funcionalismo, con su slogan "la forma sigue a la función", en la cual "las soluciones arquitectónicas derivan directamente de los modelos de uso práctico"<sup>40</sup> llevaron a un acercamiento esquemático a las características del ambiente, insuficiente para el habitar humano. Ésto trajo el problema de significado a primer plano. Sin embargo, su acercamiento en términos semiológicos, entendiendo la arquitectura como sistema de señales convencionales, escondía tras de ella una aproximación a la arquitectura comprendiéndola como representacional, es decir como representante de alguna otra cosa. Ésta visión, sostenida en el análisis semiológico, demostró en corto tiempo, ser incapaz de explicar a la arquitectura como tal.

<sup>36</sup> NORBERG-SCHULZ, CHRISTIAN, *Existencia, espacio y arquitectura*, Ed. Blume, Madrid, 1969.

<sup>37</sup> El texto mencionado le serviría de base para plantear su teoría del "Regionalismo Crítico", tendencia vinculada a las periferias culturales arquitectónicas. Además consideraría el "lugar" como una categoría capaz de hacerse de la complejidad de entorno humano, fenómeno que por las vías convencionales de análisis y evaluación no logran entregar respuestas satisfactorias en acciones de orden urbano. Ver: NESBITT, KATE (Ed.), *Theorizing a new agenda for architecture an anthology of architectural theory, 1965-1995*, Princeton Architectural Press, Princeton, 1998. *On reading Heidegger* y *Prospect for a Critical Regionalism* (pp. 468 a 482). Y, FRAMPTON, KENNETH, *Historia crítica de la arquitectura moderna*, Op. cit., Tercera parte: Evaluación crítica y extensión del presente 1925-199, Cap. 5 Regionalismo crítico: arquitectura moderna e identidad cultural, pp. 318 a 332.

<sup>38</sup> Ver: ARNAU AMO, JOAQUÍN, Op. cit., p. 135.<sup>39</sup> Ver: *The Phenomenon of Place* (El fenómeno del lugar) y *Heidegger's Thinking on Architecture* (El pensamiento de HEIDEGGER sobre arquitectura), en NESBITT, KATE (Ed.), Op. cit. Las traducciones son responsabilidad de: CARLOS MIRANDA ZULETA.

<sup>40</sup> NESBITT, KATE (Ed.), Op. cit. *Heidegger's Thinking on Architecture*, p. 437.



Para él, el camino de la abstracción científica en la arquitectura se transformaba en un "callejón sin salida", ya que la búsqueda de la objetividad, tendiente a la neutralidad, llevaba inevitablemente a la pérdida de la valoración que en la vida diaria el hombre hace de su ambiente

Los elementos que conforman los fenómenos de la vida cotidiana son concretos, como las cosas o los sentimientos, en cambio los entregados por la ciencia son abstracciones- herramientas, datos, como por ejemplo los números, átomos o moléculas, que sirven para propósitos distintos a los de la vida cotidiana. Al respecto indica "Hoy es común equivocar las herramientas por la realidad"<sup>41</sup>.

La discusión arquitectónica a través de la geometría tridimensional o de la percepción, la define de realismo ingenuo, por la omisión del problema básico del espacio como dimensión de la existencia humana. Y aún cuando tales abordajes han aportado, a la comprensión de la arquitectura, su incapacidad llevó al descrédito del concepto mismo de espacio

En su convicción de que el concepto de espacio es apropiado para el análisis del medio ambiente humano y que "la arquitectura hace al mundo visible y espacial, trayendo a presencia en una cosa congregante. En otras palabras, el trabajo de la arquitectura presenta o 'trae algo a presencia', ella no es representacional"<sup>42</sup>, que no es representacional, sino concretiza espacialmente la existencia espacial del hombre. Sostiene que el arquitecto, los proyectistas y el hombre en general deben tener como una de sus preocupaciones reales la vida del mundo cotidiano, en su compleja naturaleza como una totalidad cualitativa.

En la búsqueda encuentra, como manera de avanzar en el callejón sin salida, la fenomenología como método. "La fenomenología -nos señala- fue concebida como un 'retorno a las cosas', opuesto a abstracciones y construcciones mentales"<sup>43</sup>, y que si bien hay trabajos pioneros en otras disciplinas, la arquitectura requiere de una propia urgentemente. "Él identifica el potencial de lo fenomenológico en arquitectura como una de las capacidades para hacer el medio ambiente significativo a través de la creación de lugares específicos"<sup>44</sup>.

HEIDEGGER se transformaría en una de sus fuentes básicas, pues aún cuando "no concedió ningún texto sobre arquitectura, ... [ésta] desempeñó un importante rol en su filosofía"<sup>45</sup>.

Junto a él revalorizó la voz del poeta como conocimiento válido para la arquitectura: "El poema en consecuencia concretiza las propiedades básicas de la existencia. 'Concretizar' aquí significa hacer lo general 'visible' como un concreto, situación de aquí. En hacer esto el poema se mueve en una dirección opuesta al pensamiento científico. Considerando que la ciencia parte de lo 'dado', la poesía nos trae inversamente a las cosas concretas, pone al descubierto los significados inherentes al mundo de la vida"<sup>46</sup>.

KEVIN LYNCH sería el referente en la propia arquitectura, de quien asociaba el concepto de imagen a los esquemas mentales de espacio, de interpretación del entorno, como aproximación a la idea de espacio existencial

<sup>41</sup> Ibidem., The Phenomenon of Place, p. 459.

<sup>42</sup> Ibidem., Heidegger's Thinking of Architecture, p.429

<sup>43</sup> Ibidem., The Phenomenon of Place, p. 460.

<sup>44</sup> Ibidem., p. 460.

<sup>45</sup> Ibidem., Heidegger's Thinking of Architecture, p.430.

<sup>46</sup> Ibidem., The Phenomenon of Place, p. 461.



A partir de estas consideraciones introduce la antigua romana del *genius loci*, el espíritu del lugar, que provee de un otro opuesto a lo que tiene que afrontar el hombre en orden del construir. Desarrollándose su propuesta de lugar y espacio existencial para la arquitectura

Así la comprensión de lugar es más amplia que la considerada por las corrientes teóricas de planificación y arquitectura, quienes la vinculan a aspectos cuantitativos en un sentido funcional, con implicancias tales como distribución o dimensionamiento espacial, llegando a homologar y homogeneizar indiscriminadamente las actividades humanas, desconociendo sus necesarias diferencias y por tanto sus características y propiedades. El lugar por lo tanto es propio a cada acción.

Esta propuesta se haría parte del "regionalismo crítico" como lo define FRAMPTON, pero su valor para nuestro trabajo radica en que a partir del concepto espacio, introducido en el Movimiento Moderno, llevada a su vertiente existencial<sup>47</sup>, atentó contra las bases de cientistas de él.

Y al igual que la propuesta de VENTURI, los aspectos técnicos quedaron externos al nuevo enfoque, aun cuando la relación entre lugar y producción sugerida por HEIDEGGER, hubiera permitido conformar un cuerpo teórico menos parcial.

En los casos tratados, aún cuando derivaron en líneas en general divergentes, tuvieron un síntoma común, la separación de los temas a discutir en la arquitectura con respecto a los propuestos por la técnica, y sobre todo la tecnología. Quedando en este lapso, la técnica relegada a ser falsamente entendida como instrumento, medio para fin, de desarrollo externo a la disciplina.

---

<sup>47</sup> Cercana a la planteada pero no resuelta por MOHOLY NAGY Al respecto Ver: BANHAM, REYNER, Cap. XXI Alemania y los enciclopedistas, Op. cit. pp. 287, a 303.



## RESUMEN

### *Precedentes*

#### **2.1. Preámbulo a lo moderno del siglo XIX**

*La aspiración de la cual se hizo cargo el Movimiento Moderno, se inicia con los cambios que se producen desde finales de la Edad Media. Con ello la referencia histórica tiene como base la definición de los Tiempos Modernos. Es por ello que en la primera parte del segundo cuerpo, se aborda de modo panorámica una revisión de los distintos períodos, de modo de visualizar cuales fueron las características de su desarrollo.*

*Así se tomaron los estadios que nos entrega la historiografía y se sometió a la visión de cuatro aspectos que permiten acercarlo al discurso de la arquitectura: acto, espacio, forma y la técnica. Paralelo a ello la técnica fue caracterizada a través de la lectura análoga: la naturaleza, el fin, el modo, el técnico y la finalidad. En ambos casos, pensados desde las cuatro causas: materialis, finalis, formalis y efficiens, respectivamente. Para no extendernos ver el esquema resumen en la Segunda parte, 2.1., página 85.*

*En este contexto se desarrolló, también brevemente, la revisión de la actividad arquitectónica que antecede a la formación del Movimiento Moderno, entrada la mitad del siglo XIX. Allí encontramos cinco fuentes: dos de orden académico, clasicismo estructural y el clasicismo romántico; una correspondiente al desarrollo de la ingeniería, identificada con obras de orden industrial de grandes dimensiones, que posteriormente abarcaron al mundo civil; la escuela de Chicago, identificada con la joven nación Norte Americana, y finalmente la identificada con el movimiento Arts and Crafts, disidente de los efectos de la técnica de entonces. De ellas fue la última la impulsora del proceso que llevaría a definir la arquitectura que hoy conocemos como Movimiento Moderno. Las otras fueron aportando a las nuevas orientaciones que avanzó en dar respuesta a los nuevos tiempos. Pero no fue sino hasta las dos primeras décadas del siglo XX cuando se generó la efervescencia suficiente para conformar el Movimiento Moderno. Esto en paralelo con el desarrollo de la nueva tecnología.*

*Iniciado el siglo, la tecnología aún no llegaba a definir la vida cotidiana. A pesar de que era portadora de esperanzas al suponer su acción como sinónimo de bienestar. Su presencia perceptible se reducía a las fábricas, muelles, vías de ferrocarril o centros de extracción de materia prima. El medio ambiente "ciudadano" y "familiar", por así decirlo, contenía los mismo estándares de hace 50 o cien años atrás.*

## **Condiciones de la existencia en pos de la arquitectura como tecnología**

### **2.2. Consideraciones del hacer y el pensar como asunción de la tecnología en la arquitectura**

*Por sobre el contexto histórico y arquitectónico, la tecnología en formación fue siendo acogida por la arquitectura. Prueba de ello fue la relación que se generó con el conocimiento, entendido en aquel entonces como lo producido por la ciencia. Y la relación que se estableció con la producción, esto obviamente dentro del marco "económico". La nascente tecnología como un nuevo saber-hacer, fue tomada en la arquitectura en su interior, es decir, no reaccionó tardíamente, sino que formó parte de la misma formación, transformando como nunca antes su propio saber hacer.*

*El nuevo hacer, resultado del despegue de la técnica iniciada desde la Revolución Industrial, se va conformando con y en la arquitectura para llevarla a una forma de ser como nunca antes. Este proceso implica replantear su hacer con los objetivos y modos que se iban perfilando desde lo industrial, también aun en pañales. Tal reconsideración, para el Movimiento Moderno, se manifiesta en el proceso que se inicia con de WILLIAM MORRIS y el Arts and Crafts, continúa con la HERMAN MUTHESIUS y la Werkbund y se cierra con WALTER GROPIUS y la Bauhaus.*

*En Inglaterra ya a mediados del siglo XIX, existía la preocupación de relacionar el arte con la técnica, pero es en la figura de WILLIAM MORRIS con quien se expresa una modalidad que catalizaría posteriormente para la arquitectura el camino que nos trae hasta hoy. MORRIS rechaza la técnica en su modo actual para la época, desarrollando una crítica que apunta a lo cultural, por los efectos sobre el arte, a lo social por sus efectos con la alienación del hombre, de ello desarrolla una propuesta en la cual reformula la relación entre la actividad artística para su tiempo, retomando el modo de producción artesanal. Sin embargo, a pesar del fracaso ostensible que significó tal propuesta productiva, llevaba tuvo tal fuerza su crítica cultural y atención los aspectos productivos que generó un camino de replanteamiento de la modalidad hasta entonces existente en la propia arquitectura. La idea cultural, entonces vence y avanza.*

*La segunda etapa, implica la reformulación de la actitud en contra de la máquina y se realiza en Alemania, país que había dado inicio al proceso tecnológico como la unión entre escuela, laboratorio y fábrica, avalado por el estado. Así MUTHESIUS retoma la experiencia de MORRIS pero la pone en práctica ya no como la unión entre el artista y el artesano, sino como la unión entre el artista y el fabricante, tendiendo a ser la unión entre el diseñador y el fabricante.*

*Finalmente es la Bauhaus de WALTER GROPIUS, la institución en la cual se aclara la operatoria del arquitecto y su relación con los aspectos fabricativos y productivos en general. Institución de educación que se constituyó en el paradigma del Movimiento Moderno*

*Como saber la ciencia ha sido el componente que ha caracterizado en cierta medida la tecnología, por lo que la operación tecnología supone establecerse sobre el campo de la ciencia. La historiografía entrega muchas referencias de la arquitectura respecto de la ciencia, sin embargo los acercamientos no declaran contundencia, debido a la necesidad anteponer la idea de la ciencia como fenómeno de orden histórico y por ende declarar la idea de ciencia particular al periodo tratado. El Movimiento Moderno a partir de la conformación de la función y la razón, dio pie a la asignación de la ciencia arquitectónica (independiente de las maneras adoptada por esta), y con ella pudo abordarse en el ámbito de la disciplina la discusión sobre las categorías: tipología, tecnología y morfología.*

*En el transcurso del Movimiento Moderno la idea de ciencia en la arquitectura fue asumida a través de distintas corrientes, entre las cuales la más paradigmática fue die neue Sachlichkeit –la nueva objetividad-, movimiento de carácter eminentemente cientista que se extendió durante más de tres décadas.*

*Finalmente es posible establecer la relación entre los niveles operatorios de básico y aplicada de la ciencia al interno de la tecnología con las búsquedas que desarrollo del Movimiento Moderno y que conformaron la nueva manera de pensar de la arquitectura*

## **Testimonios de facetas de la tecnología como arquitectura en el Movimiento Moderno**

### **2.3. La máquina como referente de la nueva arquitectura**

*La máquina aparece ya pensada entre los griegos, y se identifica en la figura de Arquímedes, pero no fue hasta el siglo XVII con GALILEO y DESCARTES que se dio inicio al proceso que llegaría hasta la aparición de la época de la máquina en plenitud de su accionar*

*El siglo XIX despierta con la máquina como hecho concreto. Su aparición y accionar en el mundo corpóreo valido la existencia de un mundo corpóreo, de comportamiento legible y predeterminable a través de leyes, uniendo además las búsqueda racionalista, que apostaba a la existencia de un mundo medible y ordenable según un propósito, y la idea de progreso como avanzar hacia la perfección.*

*El ingreso de la máquina como objeto corpóreo transformó el modo de hacer y de ver. Así la técnica se vio envuelta en los cambios y asimilaciones de nuevas maneras de hacer y se asocia junto a este hacer la ciencia como saber. Pero estos fenómenos actúan sobre el marco ideológico hasta entonces existente.*

*La aparición de la máquina en el ámbito social, implicó su operación como ente productivo. Pero para ello hubo de darse dentro de ciertas condiciones que distaron mucho de ser las que nos podríamos imaginar de gran acomodo: se realizó a propósito de la respuesta a la masificación de fabricación, con inventores sin tradición académica o institucional y en lugares de nula restricción técnica, económica y social. El desarrollo y asimilación de la máquina tuvo sendas diferencias entre lo ocurrido en Europa y América del Norte. Mientras en Europa fue consecuente con la tradición artesanal especializada de actos sencillos y compleja en la alambicación social que le precedía, en América el oficio fue complejo y en cierta medida inédito promovido por la propia sociedad. Sin embargo en ambos se desarrollo con equivalente lentitud: a la complejidad social como freno en Europa, en América lo fue la distancia. Por otro lado en la vida domestica su asimilación no se produjo sino hasta la segunda década del siglo XX, cuando la máquina pudo ingresar al hogar. Antes, en la primera mitad del siglo XIX la máquina no tuvo efectos, salvo en los centros de su desarrollo, en algunas ciudades específicas de Inglaterra, Francia y Alemania. Luego en la segunda mitad, se hizo sentir a través del ferrocarril y la industria, con algunas apariciones en el mundo ciudadano.*

*A la invencibilidad de transformación de la máquina, manifiesta en su poder y orden, se le asoció la condición orientadora de la ciencia. La ciencia que subordina el deseo al hecho, a través de la medida ordenando con ello, lleva a transformar todo fenómeno en idea absoluta. Así la ciencia asociada a la máquina son sinónimos de poder, orden, excelencia absoluta. Esto implica la generación de nuevos significados, como también de símbolos, con los cuales el mundo debe aprender a compartir. Este hecho exige finalmente de una "apreciación estética y emocional", necesaria a desarrollar dentro de los marcos establecidos.*

La máquina entonces no solo transformó la producción material sino también conformó un nuevo ideario que caló en todos los rincones de la sociedad, así podemos distinguir que fue asociada con valores ideológicos, estéticos y éticos. Al respecto LEWIS MUMFORD, expone que la máquina es "comunista" pues se asocia a las características de anonimato e impersonalidad, y de estandarización y normalización. Éticamente exige economía, objetividad y calidad, valores propios de la técnica moderna. Y finalmente considera como valores estéticos la precisión, el cálculo, la perfección, la sencillez y la economía.

El cambio a la nueva técnica implicó simultáneamente un transformación del entorno y nuestro modo de estar en él. En ello como vimos, fue la máquina el referente directo, que también se transformó en el fin en cuanto representó la fuente del ideal estético. En el mundo del arte y particularmente de la arquitectura la máquina fue doblemente referente, pues significaba como hecho tecnológico y como hecho estético.

La inclusión de la máquina como referente estético fue un proceso que contó con tres etapas: hasta finales del siglo XVIII de ser considerado un objeto feo se aceptó su apariencia por ser símbolo, resultando su apariencia de sus propias funciones; luego en el siglo XIX se compuso de la preocupación por la eficiencia mecánica y la búsqueda de la apariencia formal; finalmente ya en el siglo XX se integra lo útil y lo bello dentro del campo estético desarrollado de aquel entonces.

Pero todo este camino no fue dado, sino que implicó la liberación de prejuicios, y la ampliación de referentes formales y significativos. Los cuales encontraron su como modalidad de búsqueda la realización del "experimento estético", asociable al experimento científico. La discusión de los valores de la estética de la máquina y su desarrollo concreto tuvieron como principales áreas, la pintura y la arquitectura, esta última, en la cual cuajo con el Movimiento Moderno, al reconformar el entorno. Quedando de ello la doble búsqueda del hacer: el útil y la obra. Los cuales aún son parte de nuestras búsquedas.

La máquina como referente tecnológico en la arquitectura tuvo como resultado la inclusión de dos aspectos: la elección de formas simbólicas y procesos operativos derivados de la matemática y la ciencia, y el uso de los tipos. La incorporación se produjo como formación del Movimiento Moderno siendo un proceso abierto y rico en propuestas, viniendo posteriormente una etapa de decantación y de realización que se asocia al estilo Internacional. La máquina como referente de la tecnología cumplió dentro de la arquitectura un doble rol: orientador de las modalidades de operación y acción respecto de lo objetual; y referente de la construcción de un ambiente simbolizado e identificado con su propuesta de orden. Sin embargo la evaluación de los resultados de esta relación depende de nuestra consideración de la idea de técnica, pues si lo vemos bajo una concepción mecanicista, leeremos el Movimiento Moderno como período ya muy atrás, pero si tomamos la técnica en un sentido ampliado encontraremos que las preguntas y respuestas aun están vigentes pues no se ha cerrado el período emprendido por ellos.

#### **2.4. Parámetros de reorganización de la arquitectura**

La asunción de la tecnología en la arquitectura implicó la transformación de su modo de operar, de ello identificamos cuatro elementos que identifican la orientación de estas transformaciones. Así el como operar se distingue desde la determinación del proyecto como un proceso investigativo-operativo, siendo el proyecto centro de la actividad disciplinar actual. El con qué operar aparece reflejado en la inclusión a la disciplina del tipo y la norma. Otro de los aspectos que permiten la lectura de su nuevo operar radica en la incorporación de entidades investigativa-educativas de la cual su paradigma es la Bauhaus, donde la arquitectura no solo era traspasada como conocimiento, sino también era el punto de investigación y



validación de las maneras de relacionarse con los factores de la realidad como "ejercicio práctico". Finalmente a través de la redefinición del rol del arquitecto en el nuevo medio, como quién hace, aparece la transformación del operar de la arquitectura

Si bien el proyecto es identificado con el dibujo y la medida, este conlleva uno de los elementos que permitieron al hombre ingresar en el nuevo tiempo técnico. el ponerse a distancia. La incorporación de nuevas mecánicas al proyecto, atendiendo a sus posibilidades de lenguaje, le llevó a constituirse en un sistema operativo e investigativo en la cual se ligaban las necesidades y aspiraciones que emanaban del sistema social y con las condiciones y posibilidades existentes del aparato productivo. En la práctica el proyecto adquirió tres roles: generador de modelos ejemplares, operador de modelos normales y operador de elementos y procedimientos normales y estandarizados. Esta nueva situación a la vez le validó en la arquitectura como centro de la discusión disciplinar, pues a través de él se tuvo también alcance sobre los aspectos centrales de la conformación de la cultural arquitectónica.

Las posibilidades de operación de la nueva arquitectura vinieron con el desarrollo del funcionalismo y racionalismo de los cuales emanaron dos conceptos fundamentales: tipo y norma. Estos permitieron establecer la liga dentro de la discusión arquitectónica de los aspectos sociales y productivos. Por un lado el tipo atendía a los aspectos esenciales del objeto constructivo- arquitectónico como modelo ejemplar respecto de su inserción y contextualización social, mientras la norma verificaba los aspectos esenciales del mismo objeto como modelo normal, referido a los aspectos propios del aparato productivo, ambos cruzados por la búsqueda de estándares. Así el tipo y la norma le otorgó a la arquitectura la posibilidad de conformarse en legalizadora cultural, dependiendo de la fortaleza de manipulación sobre los cuerpos explicativos de la sociedad y su liga con el sistema productivos económicos en actualidad de la misma sociedad.

No puede comprenderse la inclusión de la arquitectura como tecnología sin la existencia de la transformación de la enseñanza. En ello la Bauhaus (1919-1933), es sin lugar a dudas el referente fundamental para toda escuela de arquitectura actual. La Bauhaus se conforma haciéndose heredera de las experiencias del Arts and Crafts de Inglaterra, y de las escuelas de artes y oficios formadas a la sombra de la Werkbund de Alemania. En breve podemos indicar que durante la existencia de la Bauhaus, fue una escuela en constante proceso, pasando por tres etapas. la primera la podemos caracterizar por la ser un laboratorio (aprender-haciendo), en la cual se conjugaban los saberes del artesano con las búsquedas del artista; la segunda etapa (1923), se distingue con la aceptación de la máquina como referente estético y técnico; finalmente en la tercera se introduce de lleno en el esquema que distinguimos hoy como innovación tecnológica, así se abordan también os aspectos de comercialización y del aparato productivo de orden industrial. Años más tarde, en 1951 se dio origen a la escuela de Ulm que se autoproclamó, depositaria de la Bauhaus, sin embargo su existencia fue corta y su planteamiento fallido, al tender a la exacerbación de la metodología, y pensar la ciencia y la técnica como fenómenos externos a ella. La Bauhaus no las entendió externas al plantearse como una escuela de formación integral, y sentirse desde lo artístico de la época, parte de la formación científica y técnica.

Finalmente el arquitecto, que había perdido su rumbo en vista de los cambios que se hacían presente en todos los espacios de las actividades humanas, logró situarse con el Movimiento Moderno. La deriva presentada en la disyuntiva arte, técnica, logró su acomodo con la liga funcionalismo y racionalismo al interior de la disciplina. De este modo el arquitecto asumió tres roles: rol ideológico-cultural (surgido desde la crítica de WILLIAM MORRIS); rol productivo (al vincular el sistema productivo con el sistema social, en el marco económico), y rol ideológico-legalizador (al asumir la responsabilidad ante el complejo social de la reunión de las dos anteriores).

## **2.5. Prospecciones y proyecciones de las obras de arquitectura**

*La materia y la forma en la aparición de la nueva arquitectura tuvieron distintos modos de establecer relaciones para definir sus posteriores características de manifestación. Y estas se dieron en todas las escalas, así abordamos la relación con el material, con el mobiliario, los edificios y la ciudad.*

*Los nuevos materiales como tal no existieron, sino que su novedad correspondió a un proceso de introducción de ellos a la cotidianidad de la arquitectura y de la sociedad. Pero este adquirió muchas facetas, de ellas tratamos tres*

- *PAUL SCHEERBART, imagina un mundo desde las propiedades del vidrio, con ello influencia e inspira a arquitectos como BRUNO TAUT y a la misma Bauhaus, quienes entre otros se hicieron cargo de conformar estética y productivamente la mayoría de las modalidades de uso que hoy le conocemos*
- *AUGUSTE PERRET, es señalado como el avanzado en la arquitectura de hormigón armado. Pero lejos de hacer mejoras directas en los aspectos físicos, químicos o de fabricación del material, realizó obras en las cuales buscó un lenguaje del material desde la asimilación formal a aspectos constructivos y estructurales de la madera. Con ello permitió la masificación de su uso y el acceso a modelos de cálculo de relativa simpleza.*
- *Finalmente revisamos a Moholy Nagy, sobresaliente profesor de la Bauhaus, generación heredera de los primeros pioneros de la formación del Movimiento Moderno. Entre muchos de sus aportes desarrollo sistema de clasificaciones de materiales, del cual el más notable correspondió al que se derivaba de la asociación entre forma del material y propiedades físico estructurales. Con ello preveía la introducción de los materiales a objetos de uso o de la apariencia de ellos.*

*El mobiliario fue parte de la actividad integral que proclamaba la arquitectura. De entre muchos destacamos dos modelos ejemplares, o en lenguaje tecnológico: prototipos. Cada uno de ellos se estableció como prototipos en distintas áreas del desarrollo arquitectónico:*

- *La silla Roja/Azul de RIETVEL de 1919, fue la portadora de los principios de Stijl y el Elementarismo, Si bien no se produjo en masa ni tuvo un feliz uso, la sintaxis lograda y permitió avanzar en la clarificación del lenguaje de la arquitectura Moderna. El mismo RIETVEL, lo haría en la casa Schroder-Schrader..*
- *La silla tubular de MART STAM de 1924, fue por el contrario el modelo ejemplar, que tuvo una serie de réplicas derivadas de su concepción, siendo el más cercano MARCEL BREUER. Su producción en masa y su consumo fue instantáneo. A más de 70 años la seguimos reconociendo como objeto símbolo de nuestra época.*

*Durante la formación del Movimiento Moderno la edificación es prolija en modelos ejemplares, pero para nuestros objetivos revisamos la propuesta comparativa de REYNER BANHAM, de tres obras de realización simultánea de que son paradigmas de la arquitectura del Movimiento Moderno: el Pabellón de Barcelona de MIES VAN DER ROHE (1928- 29), la Villa Savoye de LE CORBUSIER (1928-30) y la Dymaxion House de BUCKMINSTER FULLER (1927). Mientras las dos primeras se corresponden a la formulación arquitectónica del significado de la técnica, el tercero responde en la arquitectura a los principios técnicos- materiales como rendimiento y eficiencia. Los dos primeros atienden a la búsqueda de la obra, y la propuesta de FULLER se acerca a las consideraciones del útil. De ello bien sabemos que las obras de LE CORBUSIER y MIES VAN DER ROHE fueron las que marcaron la tendencia del desarrollo de la nueva arquitectura.*

*Finalmente uno de los ámbitos donde se hizo más evidente la inclusión de la operación tecnológica fue el urbano. A las viejas concepciones de entendimiento y manejo de la ciudad de le superpuso el Movimiento Moderno a través del CIAM la replanteó tratándola como problema central de la arquitectura.*

## **2.6. Una faceta del desenlace: el Estilo Internacional cuestionado desde sus límites**

*El Estilo Internacional corresponde a la etapa de madurez del Movimiento Moderno. Delimitado entre 1925 y 1950 es considerado por algunos estanco (sustentado en acuerdos en lenguaje, proceso y objetivos de la arquitectura), y por otros de expansión (referido al cruce de fronteras y la asimilación de distintas culturas)*

*El desenlace del Movimiento Moderno tuvo en el cuestionamiento del Estilo Internacional expresiones reveladoras respecto de la relación entre la arquitectura y la técnica entendida hasta aquel momento. De muchas de las manifestaciones posibles abordamos la reflexión crítica realizada por KUNIO MAYEKAWA y la realizada por el TEAM X, en el marco del CIAM. A esta etapa le sigue posteriormente una deriva de la arquitectura, caracterizada por su dispersión continuó teniendo como referente la crítica al Movimiento Moderno, del cual tomamos las propuestas críticas de ROBERT VENTURI y CHRISTIAN NORBERG SCHULZ. Y que pensamos nos permiten generar un marco de reflexión más ampliado que se desarrolla en las conclusiones posteriormente*

*KUNIO MAYEKAWA, se educó en la Bauhaus y trabajó directamente con LE CORBUSIER, se encargó como muchos otros de expandir los postulados del Movimiento Moderno. En 1965 MAYEKAWA reflexionó sobre su trabajo de cerca de tres décadas cuestionando los principios absolutos de la ciencia y la tecnología como causante de la deshumanización causados por la arquitectura. Pero aún cuando cierta la crítica a los efectos de la arquitectura, debe tenerse en cuenta que la técnica y la ciencia fueron dejados de lado en el proceso de discusión arquitectónica, de allí parte de la evaluación que lleva a definir la etapa de "estanca". Del mismo modo sobre atención en los logros formales del Movimiento Moderno se refleja en la denominación etapa de "expansión".*

*Por su parte en el marco de los CIAM, en 1956 el TEAM X, un grupo de arquitectos jóvenes que adherían al Movimiento Moderno, aborda críticamente los postulados señalados enfáticamente en la Declaración de Sarraz de 1928 y en la Carta de Atenas. De ello la búsqueda apuntó a reencontrarse con los aspectos culturales, vistos en la necesidad de que el habitar se refleje en la arquitectura a través de la identidad y la pertenencia del individuo.*

*Una segunda etapa de crítica al Movimiento Moderno se constituyó a través de la proliferación de tendencias, entre ellas revisamos a ROBERT VENTURI por su replanteamiento de la forma a través del concepto de complejidad y contradicción, y CHRISTIAN NORBERG SCHULZ, que replantea el concepto de espacio a través de la reinterpretación del lugar a través de lo fenoménico del habitar.*

*Aún cuando la propuesta de ROBERT VENTURI gira en torno a los aspectos clásicos del tratamiento de la forma y la abstracción- simplificada de ella frente a la complejidad de la vida, contiene de fondo una lectura sobre la técnica que denota la lectura de ella de aquel entonces y demuestra la intensidad de la técnica en el Movimiento Moderno. Así señala que la arquitectura tratada tiende a la simplificación reduccionista; a la separación alejada de la riqueza compleja de la misma vida; a la pérdida de comprensión entre medio-fin para con la arquitectura; y por último la búsqueda de la novedad por sobre la cotidianeidad. Con ello muestra no sólo los problemas del Movimiento Moderno, sino la pobreza de comprensión de la técnica misma.*

*Finalmente NORBERG SCHULZ valoriza la vida cotidiana incorporando el concepto de espacio existencial y con ello inserta el concepto de lugar en la arquitectura. Su objetivo es enlazar el espacio con los aspectos significativos y simbólicos, no desarrollados y opacados aparentemente por la cultura funcionalista-racionalista. Con la incorporación del concepto de lugar deja atrás la posibilidad de relectura del concepto poético y con él la idea de acto.*

## CONCLUSIONES



uego de haber avanzado intentando cercar a la técnica y posteriormente a la tecnología para tratar de entenderla y conformar un marco de reflexión, hemos caminado aún superficialmente por ciertos temas que comprometerían a la arquitectura, en particular al Movimiento Moderno. Nuestro camino, aún vago, ha significado ir conformando un grupo de dudas que podrían en nivel de certeza la consideración del Movimiento Moderno como etapa dentro de la arquitectura que se conformó en su conjunto como acción de índole tecnológica.

Las primeras partes del trabajo nos señaló que la idea de técnica aún es movediza, y que las más corrientes se apegan a las analogías instrumentales, mecánicas, y orgánicas (de referencia que retorna a lo mecánico al no encontrar en ello la virtualidad que permite a la creación).

Sin embargo, la filosofía desde la Grecia y ahora con HEIDEGGER e incluso ORTEGA Y GASSET, nos señalan que la técnica es una de las componentes esenciales de la vida y que tiene un comportamiento propio, y un conocimiento que no es posible reducir aún a teoría, por lo que su explicación aún no es posible de palpar, pero sí su acción.

Uno de los conceptos claves, a nuestro entender, es el de poiesis, el que encubre el conocimiento de ella en la acción de "develamiento". Esta palabra fue separada por el transcurrir en la historia del hombre, disociándose en la dualidad y hasta a veces dicotomía producción, poesía. Ambas manifestaciones de la acción técnica.

Mientras a la producción se le asignaba la aparición de lo útil en el objeto, a la poesía se le asignaba la aparición del objeto como obra. En ello muchas actividades humanas fueron tomando parte. Sin embargo, la arquitectura es una de las actividades que por su naturaleza convocante no le es posible desprenderse de ninguna de las dos. Propiedad que le ha permitido, como actividad, ser fuente inagotable de diversas actividades a lo largo de su historia.

Con el devenir de los tiempos a lo largo del siglo XIX y parte del XX, la historia de la humanidad se vio sometida a, quizá, una de las más violentas inflexiones de todos los tiempos, la aparición y conformación de un estado técnico que cambió la relación del hombre con la naturaleza y con su naturaleza, estado que se concretó en lo que hoy conocemos como tecnología.

Si bien la tecnología es identificada por muchos como la técnica misma, ella en exactitud corresponde a una manifestación histórica de la técnica, la cual representa nuestro modo, como sociedad, que tenemos en vigencia, para actuar técnicamente. Pero como ya ha sido observado, su acción ha pertenecido al ámbito de la búsqueda del útil. Y que por su pertenencia a la técnica le es permitido hacer aparecer en salvada situaciones la obra.

Últimos estudios han observado que la técnica referida comúnmente a los logros y despliegues materiales, cuenta con otra componente, la eidética, la cual acciona tanto e incluso más potentemente sobre la realidad, orientándola, modificándola.

La componente eidética compuesta como conjunto de significados ha sido referenciado por algunos autores a sistemas que darían cuenta del logos de la tecnología. Esto en el intento de señalar que allí sería posible verificar la existencia del conocimiento inviscerado a la técnica. Sin embargo tal dualidad de

componente material y eidética, ha sido revisada aún bajo los aspectos de eficiencia y rendimiento. Lo cual aun cuando nos permite generar agrupaciones o conjuntos de progresiones, nos lleva a caer nuevamente en la conformación de una comprensión de *feedback* ilusorio, pues quedamos con las conclusiones que por un lado cada mejora se transforma en la destrucción del anterior y por otro que la preservación satisface las mismas leyes, es decir a la técnica misma.

Aún cuando esta dificultad, para nuestro trabajo no ha quedado en vista la posibilidad que nos ofreció la comprensión de la técnica, y en particular la tecnología, como un cuerpo capaz de proveer acciones en un doble abanico de opciones: las materiales y la ideales, siendo el segundo un espectro mayor que el material y de tanta y mayor efectividad que el material

En este marco, emprendimos la revisión de la arquitectura en su participación con el Movimiento Moderno, entidad que se caracterizó por ser la protagonista en tiempos de la conformación tecnológica. La arquitectura se vio arrojada en su propia vanguardia a avanzar con toda su corporeidad por los caminos de la tecnología en formación, los cuales como ya vimos no estaban trazados.

La etapa de asunción de la técnica y la tecnología implicó, por parte de la arquitectura, reconocer sus capacidades a través de la máquina. Depositaria de la rectitud de la razón y de las aspiraciones de perfección de la humanidad. Multiplicadora de las fuerzas de la naturaleza y también de la imaginación humana

Así la máquina gracias a sus virtuales potencialidades, fue conformando un espectro de aspiraciones, mayor claro que las gratificaciones inmediatas. Con ello se fue desplazando a los discursos contenidos del siglo XIX. A inicios del siglo XX, la máquina era ya el modelo por excelencia de la nueva sociedad de la nueva vida. Este camino fue emprendido por la arquitectura.

Sin embargo, la tendencia no se originó, como podría pensarse, de los discursos "técnicos" asociados a la práctica y a lo útil, ni tampoco en la belleza del objeto, asociada a lo ideal. Fue la disputa cultural la gatilladora de la transformación. Aún cuando WILLIAM MORRIS sostuvo el argumento ideológico-político (en su asociación al pensamiento marxista), y el argumento técnico-productivo (asociado a la vuelta de las prácticas productivas del medioevo), el que prevaleció fue el cultural: la pérdida del arte para la sociedad por la acción de la máquina, es decir, la contradicción posible entre el contenido y el medio.

Esta fue el detonante de una serie de acontecimientos que llevaron a conformar el Movimiento Moderno como una entidad histórica que recreó, reorganizó y reorientó su pensar y hacer. Ya caminando sobre los caminos de ella, a décadas de sus convulsiones, no notamos sus transformaciones, estamos ambigualmente muy cerca de los cambios y muy lejos de las condiciones y maneras anteriores, para comprenderlo en su totalidad.

Por esto, sin dudar en equivocarnos, nos adelantamos a decir que el gran invento fue la arquitectura en su conjunto, la cual contó con una serie de innovaciones que la arrastraron a sus nuevas formas. Por un lado la idea rectora: "la estética de la máquina", se transformó no sólo en un faro sino que activo las discusiones y las búsquedas de nuevos caminos, en los métodos, las variables, en los objetos mismos.

La relación función-razón, hoy nos aparece como las entidades visibles y características del Movimiento Moderno. Sin embargo tras de ella la arquitectura logró aunar el sistema social, con el sistema productivo a través de un nuevo sistema cultural arquitectónico. Por ello su acción no fue estanca, el debate no fue a puertas cerrada en el laboratorio, ni en el taller ni en la fábrica, fue un proceso de acuerdo de consenso, posible sólo bajo la actividad y naturaleza de la arquitectura.

La transformación de la arquitectura por el Movimiento Moderno significó adecuarse interiormente, pero reformulando la fábrica, el laboratorio, la escuela y por supuesto el marco ideológico que la haría legalizadora de la cultura. Su cambio implicó actuar en las tecnologías centrales, específicas y de masas, cada una de ellas pasó de modo "inconsciente" por el proceso de innovación tecnológica. Pero con la segunda advertencia presente, lo hizo bajo sus propias premisas

Así la búsqueda de simbolizar la nueva vida, expuesta por REYNER BANHAM, no pecó en contra de la técnica como lo supone, sino por el contrario, conformó de alguna manera, el cuerpo de opciones que hoy podemos situar en el ámbito de lo eidético, las cuales permitieron orientar y activar el desarrollo de ella misma.

Por otro lado las asimilaciones de la arquitectura a la tecnología no tendieron a conformaron un cuerpo ideológico dependiente del desarrollo capitalista, sino por el contrario, actuó como fuerza material, transformando el modo productivo, afectando tanto a la sociedad socialista como a la capitalista por igual

La componente eidética tuvo dos estados de aparición. por un lado como cuerpo de ideas y aspiraciones ante el referente a alcanzar, resultado de la discusión disciplinar y las condiciones de la época, y por otro a través de los objetos creados como símbolos en constante acción "premonitoria". Ambos fueron consiguiendo, acomodar las categorías, métodos y instrumentos para lograr operativamente convocar en el discurso y acción arquitectónica la sociedad, el aparato productivo. Siendo finalmente representativos de la cultura de la época.

Así el movimiento iniciado vio una drástica reducción de velocidad en los cambios. Sus construcciones teóricas y los objetos creados en aquellos momentos calzaban con las solicitudes de la época. Luego, le sobrevino el uso de aquellos logros, que trajeron su pronto gasto.

En la práctica la valencia de lo "estético" como motor de creación, se invirtió a útil. La técnica como actividad creadora fue reducida su rincón de instrumento para obtención de rendimiento y eficiencia. La ciencia se sacudió de especulaciones "artísticas". La arquitectura dejaba de ser en su conjunto un complejo innovador, para convertirse en una actividad productora, reiteradora.

A años, no sin razón, la disciplina escuchaba nuevamente la crítica, la cual atacaba desde la misma trinchera: la cultura. Ella delataba la pérdida de espacio y tiempo, la pérdida al referente humano, que yacía en la cultura, referido, en este caso a la pertenencia, a la identidad, en definitiva al cuerpo propio y al lugar.

Sin embargo, las condiciones de esta crítica se realiza en un tiempo distinto, aun cuando no son muchos los años que nos separan de las febriles actividades de los maestros de la arquitectura moderna. Ya el aparato productivo-tecnológico, avanzado sobre la construcción de lo útil, a conformado su mecanismo de validación, que como dice MARCOS GARCÍA DE LA HUERTA: "Las necesidades del aparato técnico-productivo tiende a convertir en la medida de lo que debe ser y, por el contrario, las exigencias que no derivan de él tienden a ser descartados como irracionales, inútiles o imposibles de satisfacer; de modo que sus propios elementos irracionales o aberrantes tienden a ser al mismo tiempo reducidos y comprendidos como inherentes a su funcionamiento y aceptadas como inevitables."<sup>1</sup>

Así las nuevas propuesta no se acercaron a la técnica, sino que la consideraron fuera de discusión, el debate se centro entre la práctica y la idea, como a inicios del siglo XIX. Práctica que en la arquitectura regala lo propio de la técnica en su más amplio sentido.

<sup>1</sup> GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, Op. cit., p. 149.





El conjunto del análisis del trabajo particular sobre el Movimiento Moderno atendió a una analogía simple con las causas (final, material, formal, eficiente). Independiente de la posibilidad de resolver hipótesis menores al respecto. Creemos que utilizando el mismo método, por simple que parezca, podemos abordar como una segunda etapa la relación que el Movimiento Moderno estableció con las concepciones: *clásica-formal, funcional y espacial*, en el marco de la actividad "tecnológica". De modo de atravesar los aspectos teóricos presentes en las transformaciones de la arquitectura en busca de la "estética de la máquina".

Esto implicaría obtener una panorámica que a partir de su evaluación se pudiera hacer parte de un conjunto de hipótesis gravitantes para avanzar en la relación arquitectura- técnica, y en particular tecnología.

GILLO DORFLES señala que hoy "... la arquitectura casi se ha replegado sobre sí misma como una larva que teje su capullo. Sólo queda preguntarse: si de ese capullo saldrá un nuevo insecto multicolor perfecto o si los hilos que aprisionan a la crisálida terminarán por ahogarla del todo." Y continúa: "creo que los males que aquejan a la arquitectura se deben a un momento necesario de evolución desde la que – quiérase o no- es tutora una 'fase artesanal' hasta la 'fase industrial' ya próxima pero apenas iniciada"<sup>3</sup>

Es necesario señalar que la idea citada se realiza en el marco de la lectura estética de la arquitectura, que realiza el autor. Hecho no menos importante para lo que hemos visto, pues ha sido en la discusión y discurso de la "estética de la máquina", donde se encuentra el grueso de lo que llamamos la componente eidética de la tecnología. La "estética de la máquina", antecesor y parte del proceso del desarrollo del Movimiento Moderno, fue el factor que en gran medida orientó y condujo el desarrollo de la arquitectura y de aspectos materiales que hoy reconocemos en la tecnología. Afectando no solo a la propia disciplina, sino también a la propia tecnología en sus aspectos más generales..

Así, al situar la estética como parte del discurso técnico y al vez arquitectónico permitiría para el caso particular del Movimiento Moderno, continuar entendiendo y situando más globalmente las causas y los efectos de él.

En una escala mayor esta visión de la estética desde la técnica y en parte de la tecnología exige inevitablemente una revisión de los enfoques que dicen de la arquitectura, principalmente de orden ó formal, ó funcional, ó espacial. Esta nueva mirada a la arquitectura se hace cada vez más urgente para poder enfrentar esta etapa de la técnica y por ende de la arquitectura que apenas la hemos iniciado, y de la cual somos sus protagonistas.

---

<sup>3</sup> DORFLES, GILLO, Op. cit., p. 134.



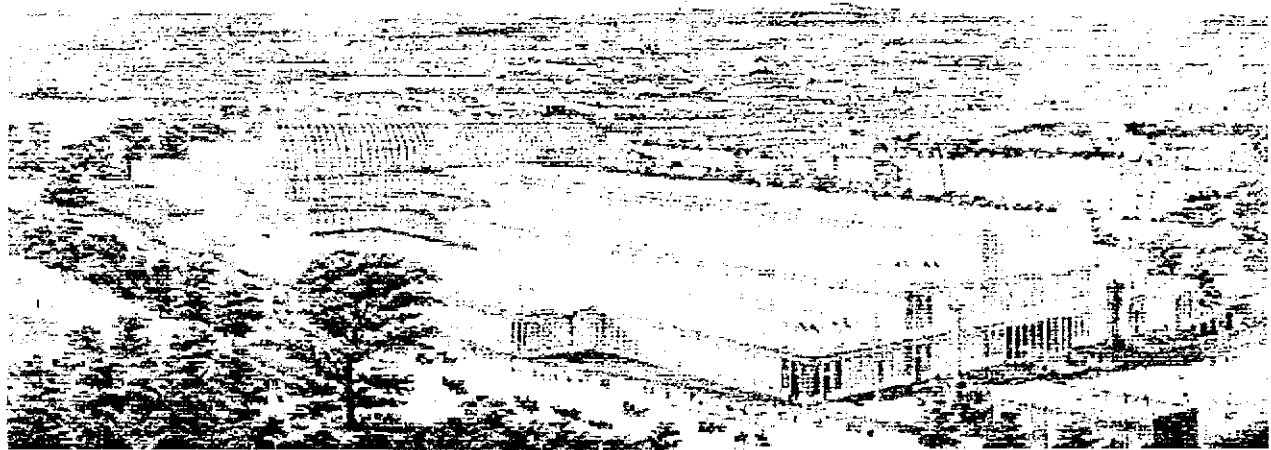


Fig. 1. *Crystal Palace*, JOSEPH PAXTON, Londres 1852

DER GOTISCHE DOM IST DAS  
PRALUDIUM DEN GLASARCHITECTUR

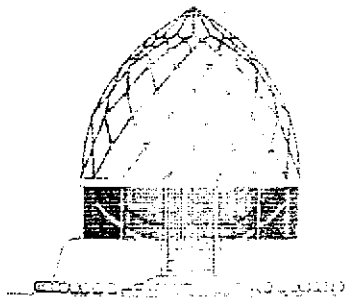


Fig. 2  
Pabellón de Cristal, BRUNO TAUT, Colonia,  
1914.



Fig. 3.  
Grabado, La catedral de vidrio,  
Proclama inaugural, BAUHAUS, 1919.



Fig. 4.  
MIES VAN DER ROHE, proyecto edificio de  
oficinas, Berlín, 1921.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 5. AUGUSTE PERRET, Teatro, Paris 1925.



Fig. 6. PIER L. NERVI, Palacio del trabajo, Turin, 1961

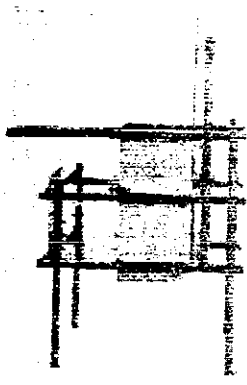
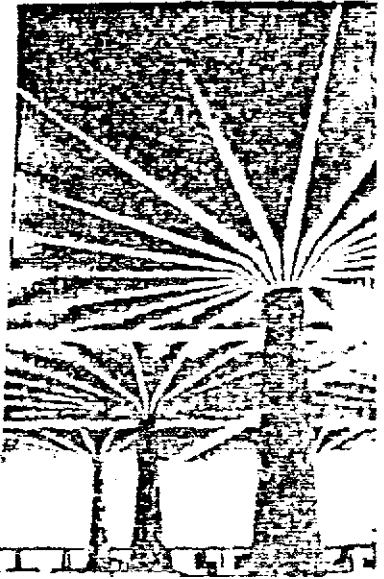


Fig. 7. RIETVELD, Silla 1919.

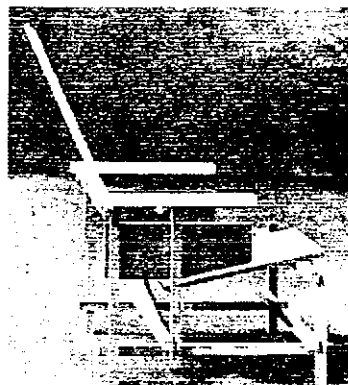


Fig. 8. RIETVELD, Silla Roja/Azul 1917.

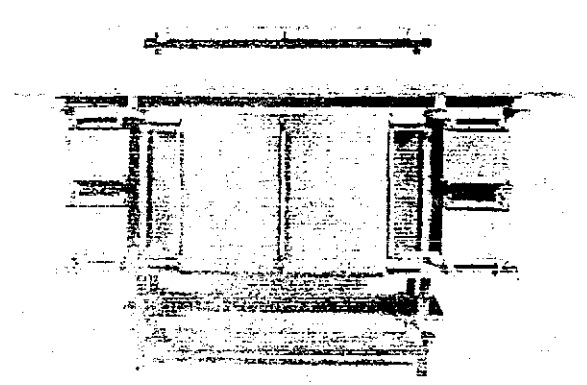


Fig. 9. RIETVELD, Bufet 1919.

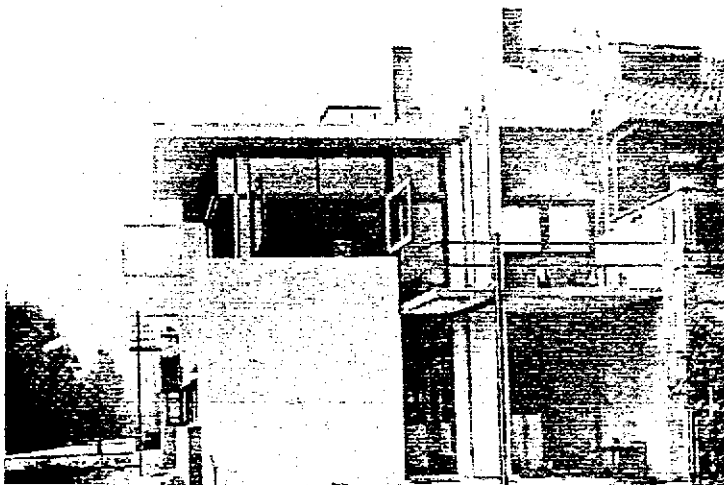


Fig. 10. Rietveld, Casa Schroder-Schrader, Utrecht, 1924.

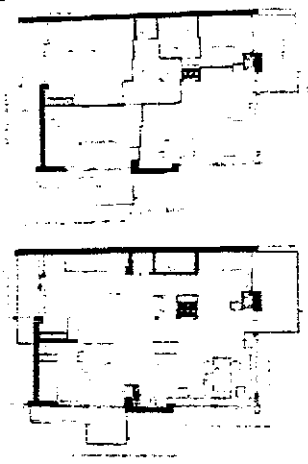


Fig. 11. RIETVEL, Plantas Casa en Utrecht

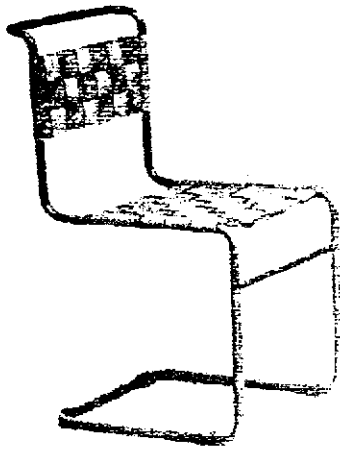


Fig 12. MART STAM, Silla 1926.

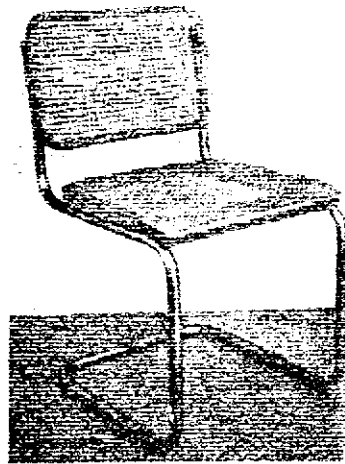


Fig 13. MART STAM, Silla 1926.

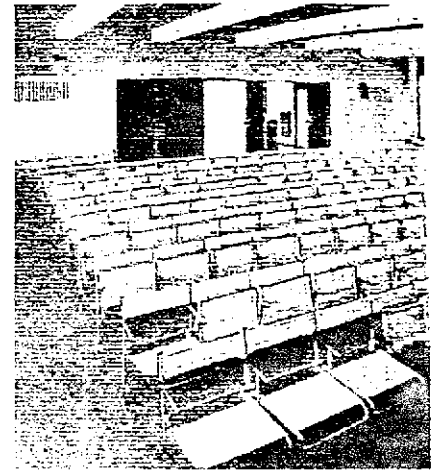


Fig 14. MARCEL BREUER, BAUHAUS, 1926.

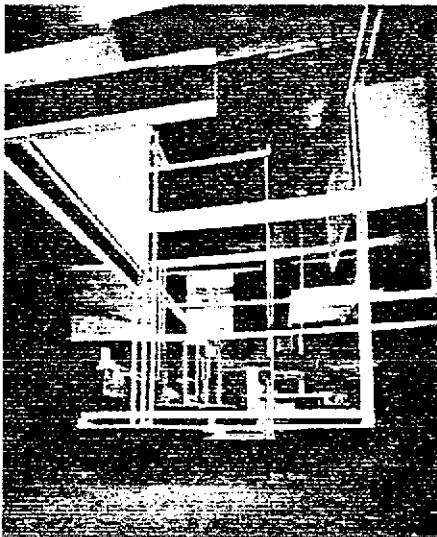


Fig 15. F. KIESLER, Cité dans l'espace Paris, 1925

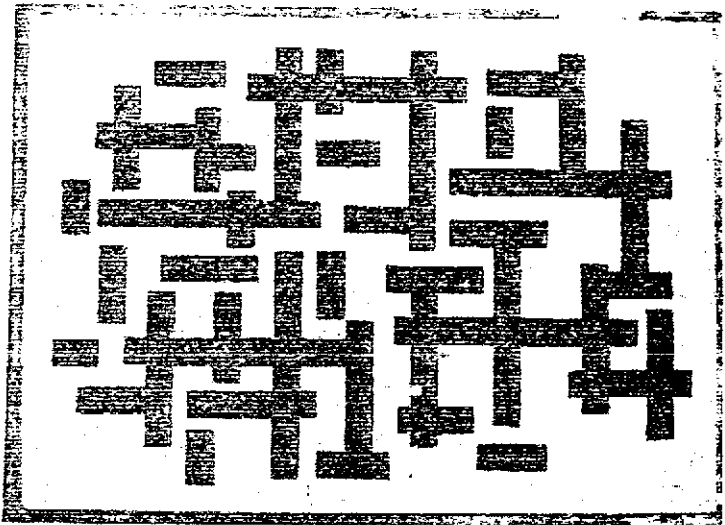


Fig 16. VAN DOESBUEG, Composición en blanco y negro, *Stijl* 1918

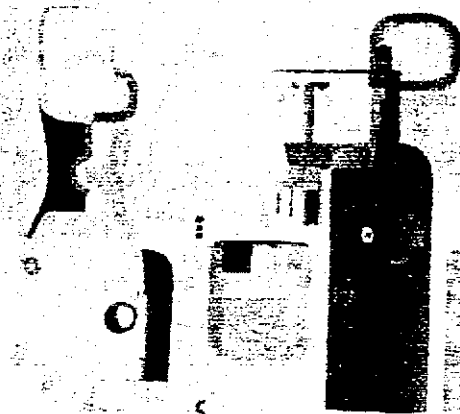


Fig. 17. LE CORBUSIER, Naturaleza muerta, 1924.

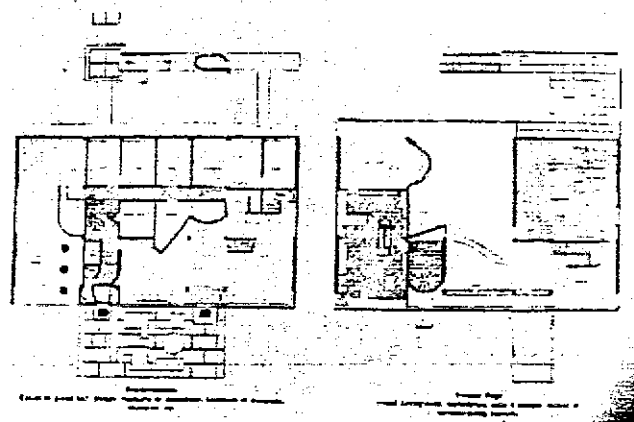


Fig 18. LE CORBUSIER y PIERRE JEANNERET, Plantas Les Garches, 1926.

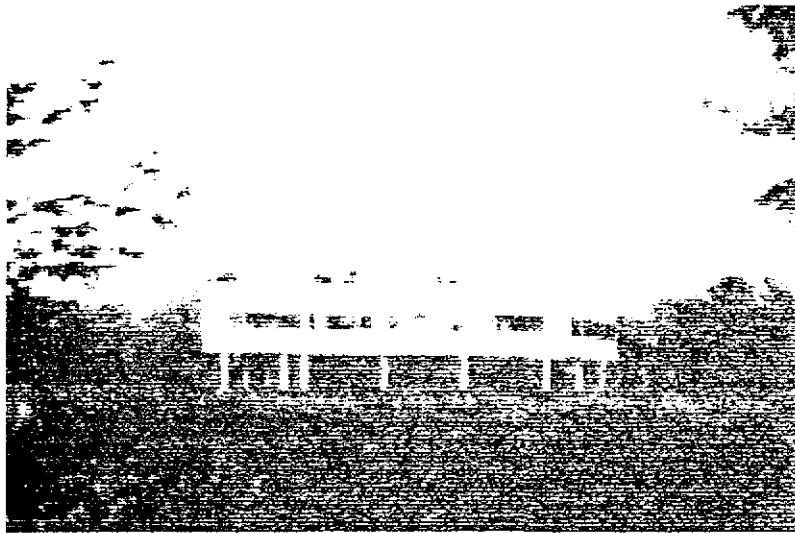


Fig. 19. LE CORBUSIER, Villa Savoye, 1928-1930

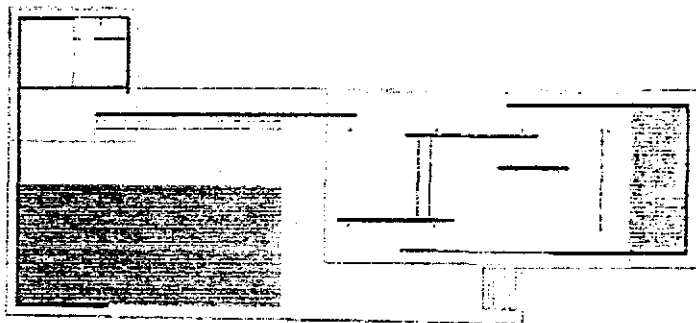


Fig. 20 MIES VAN DER ROHE, Planta, Pabellón de Barcelona, 1929.

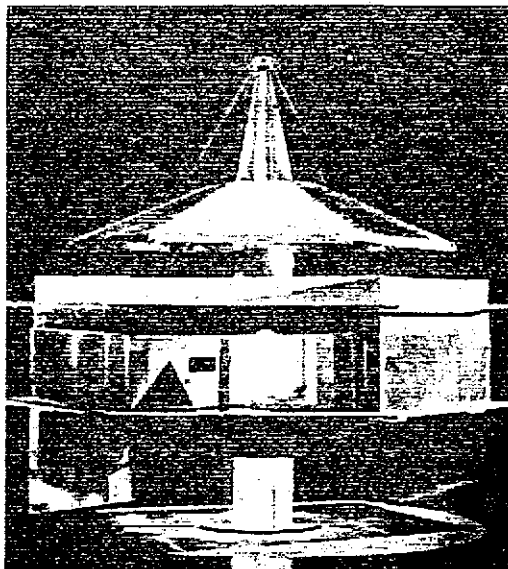
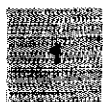
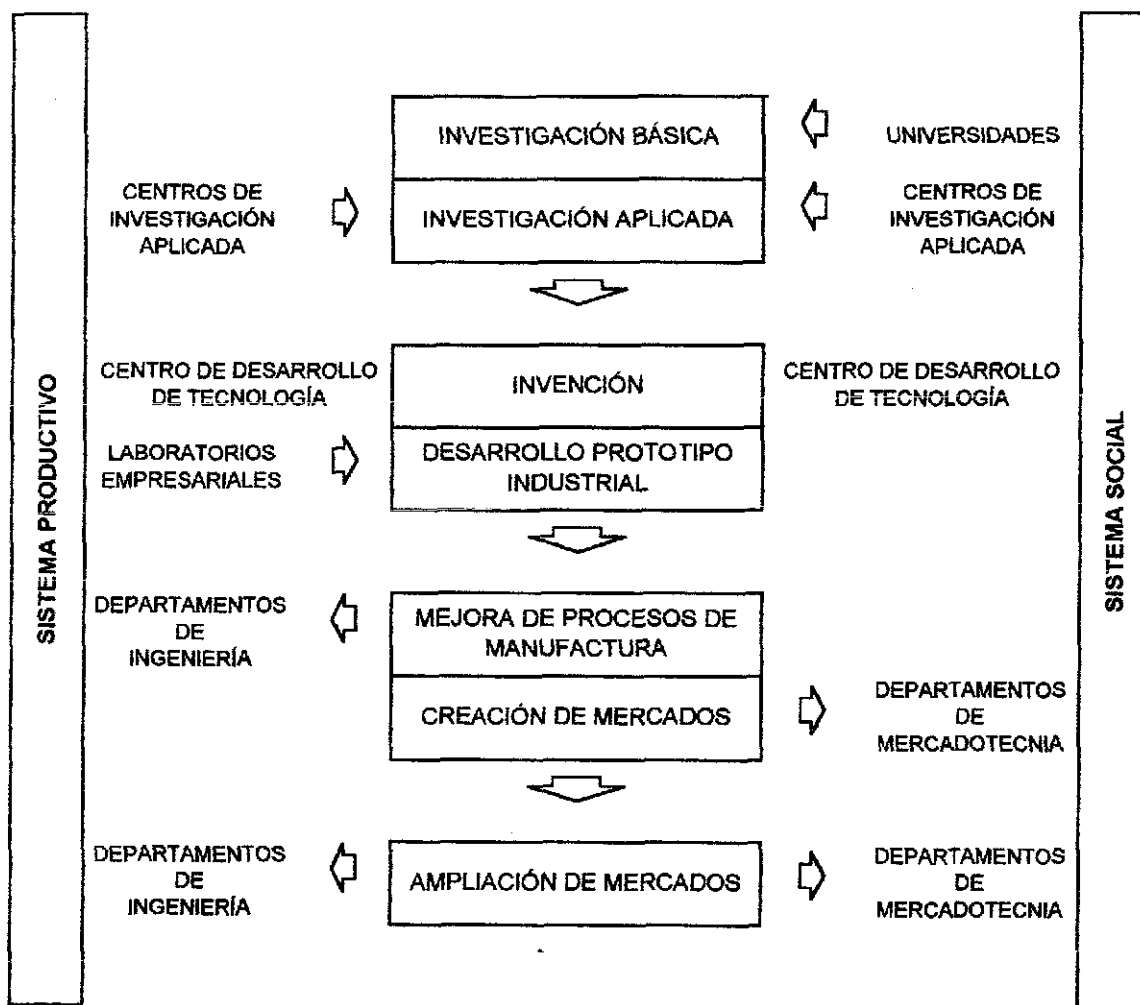


Fig. 21. B. FULLER, Casa Dymaxion, 1927-1930.

# ESQUEMAS CONCLUSIVOS ABIERTOS



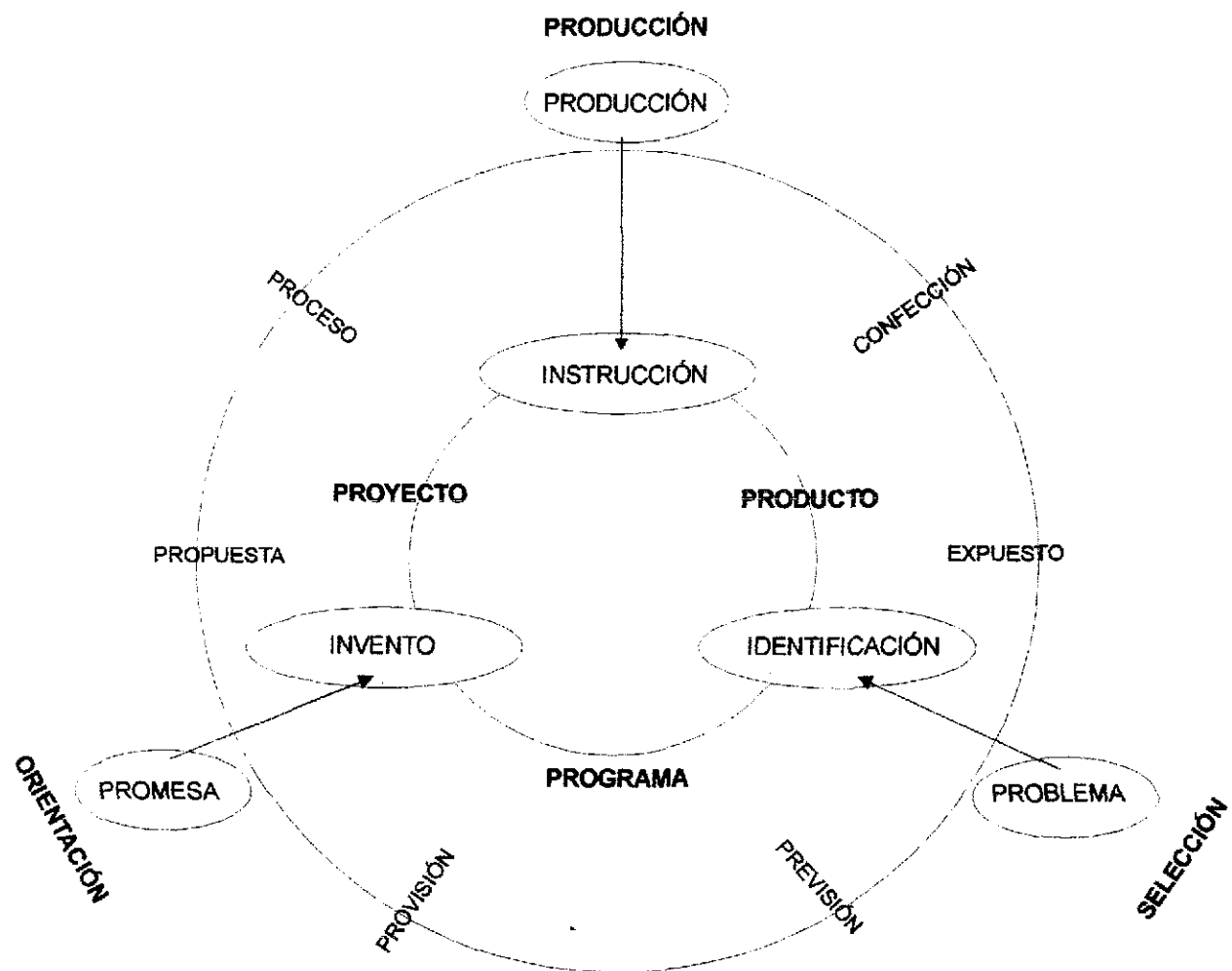
## INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, PRODUCCIÓN Y SOCIEDAD, PRINCIPALES FLUJOS DE INFORMACIÓN



En el esquema se presenta el principal flujo de información en el proceso de innovación tecnológica, respecto de la sociedad y el aparato productivo. Se considera en función de la ubicación de la actividad de cada etapa.



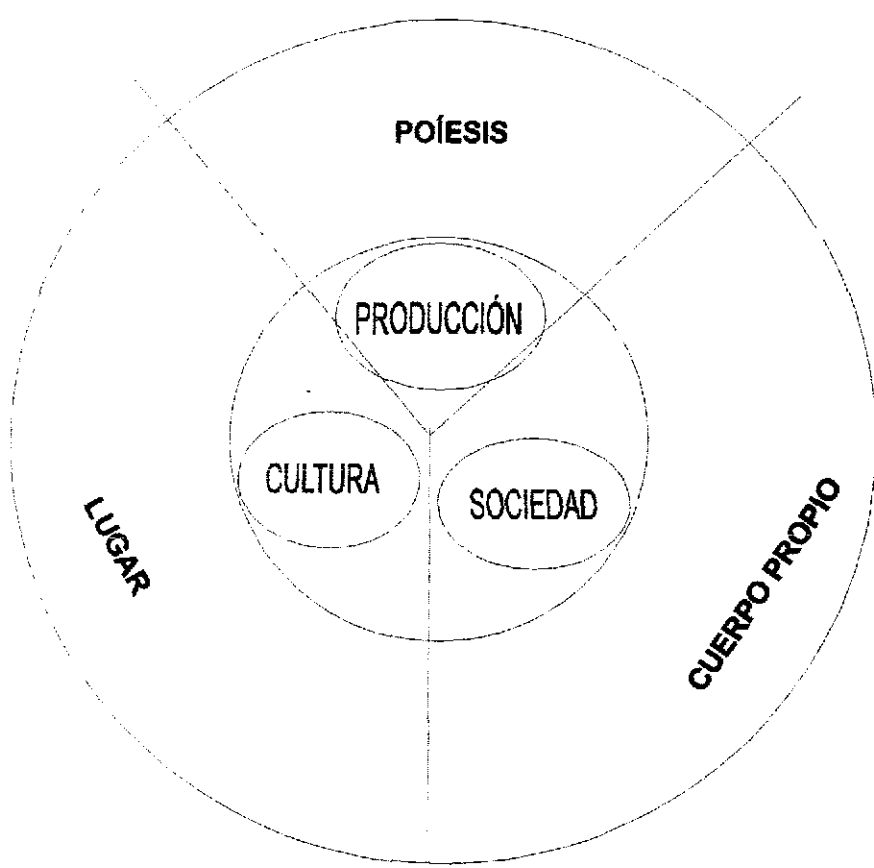
## DESPLIEGUE DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA INFORMACIÓN INTERPRETACIÓN RESPECTO DE MEDIACIÓN TÉCNICA



En el esquema se presenta una interpretación del proceso de innovación tecnológica, inserto entre las acciones de SELECCIÓN, ORIENTACIÓN y PRODUCCIÓN. Es decir como Sistema Técnico operando en su interno, respecto del Sistema Productivo, Social, y Cultural.



**EQUIVALENCIA SISTEMA SOCIAL, CULTURAL Y PRODUCTIVO A CUERPO PROPIO, LUGAR, POÍESIS, RESPECTIVAMENTE**



En el esquema se presenta una relación, aún libre de los elementos en torno a la arquitectura, posibles de ser revisados.





- prehistoria a 1900, G. Gili, México DF, 1981.
- LARA ROSANO, FELIPE - *Tecnología. Conceptos, problemas y perspectivas*, Ed. Siglo XXI, coedición con Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, México D.F., 1998.  
(COORDINADOR)
- LÓPEZ RANGEL, RAFAEL - *Orígenes de la arquitectura técnica en México 1920 y 1923, la escuela superior de construcción*, UAM, México D.F., 1984.
- MARTÍNEZ, EDUARDO, JORGE - *La popularización de la ciencia y la técnica*, Ed. F.C.E., México D.F., 1997.  
FLORES (COMPILADORES)
- MATURANA, HUMBERTO Y - *El árbol del conocimiento*, Ed. Universitaria, Santiago, 1984.  
VARELA, FRANCISCO  
MITCHAM, CARL - *Philosophy and technology*, Macmillan, New York, 1972 y 1973 (reimpreso).
- MORALES, JOSÉ RICARDO - *Arquitectónica*. Ed. Universitaria, Santiago, 1984
- MUNFORD, LEWIS - *Técnica y civilización*, Alianza, Madrid, 1971
- MUNTAGNOLA, JOSEP - *Poética y arquitectura*, Anagrama, Barcelona, 1981.
- NESBITT, KATE (EDITOR) - *theorizing a new agenda for architecture an anthology of architectural theory, 1965-1995*, Princeton Architectural Press, Princeton, 1998
- NORBERG-SCHULZ, CHRISTIAN - *Existencia, espacio y arquitectura*, Ed. Blume, Madrid, 1969.
- ORTEGGA Y GASSET, JOSÉ - *Meditación de la técnica*, Ed. Revista de Occidente, Madrid, 1968.
- PACEY, ARNOLD - *El laberinto del ingenio: ideas e idealismo en el desarrollo de la tecnología*, G.Gili, Barcelona, 1980.
- ROSSI, PAOLO - *Los filósofos y las máquinas*, Labor, Barcelona, 1970.
- SAN MARTÍN, IVÁN - *Medi siglo de arquitectura, historia y tendencias*, Ed. Facultad de arquitectura, UNAM, C.U., México D.F., 1993
- SEGRE, ROBERTO (RELATOR) - *América latina en su arquitectura*, Ed. Siglo XXI, México D.F., 1975.
- SUBIRATS, EDUARDO - *En las gradas del Epidauro*, Ed. Libertarias, Madrid, 1987.
- TRUESDELL, G. - *Ensayos de historia de la mecánica*, Ed. Gredos, Madrid, 1975.
- TUDELA, FERNANDO - *Conocimiento y diseño*, Ed. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México D.F., 1985.
- VELARDE, HECTOR - *Historia de la arquitectura*, Ed. FCE., México D.F., 1994.
- VENTURI, ROBERT - *Complejidad y contradicción en la arquitectura*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1978.
- VILLAGRÁN GARCÍA, JOSÉ - *Teoría de la arquitectura*, UNAM, México D.F., 1988.

---

#### DICCIONARIOS:

- ABBAGNANO, NICOLA - *Diccionario de Filosofía*, Ed. FCE, México, 1987.
- AZAROV, N.I.; OTROS - *Diccionario marxista de filosofía*, Ed. Cultura popular, México, 1985.
- MORA, FERRATER - *Diccionario de filosofía (2V)*, Quinta edición, Ed. Sudamericana, Buenos aires, 1975.
- SELDON, ARTHUR Y F.G. PENANCE - *Diccionario de economía*, Ed. Oikos-Tau, Barcelona, 1975.  
(RECOPIADOR)

---

#### APUNTES, ARTÍCULOS Y REVISTAS:

- BAIXAS, JUAN - *Arquitectura y Técnica*, CA, Colegio de Arquitectos de Chile A G, N° 57, Santiago, 1988.
- CORTÉS, FERNANDO, ROSA MARÍA - *Metodología. Volumen II, Acerca de los conceptos*, Ed. conjunta: RUCALBA, Y OTROS SEP, Universidad de Guadalajara, COMESCO, UAM Xochimilco, México D.F.

- DE LA CRUZ, JORGE - La fuente inagotable. Rev. Cuadernos de Arquitectura, N° 2 y 3, pp 10 a 18, Departamento de Arquitectura Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1993.
- DIESTE, ELADIO - Arquitectura la gran cosa que falta en el mundo, Rev. Cuadernos de Arquitectura, N° 2 y 3, pp.10 a 18, Departamento de Arquitectura, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1993.
- RAMÍREZ PONCE, ALFONSO - Pensar y Habitar, Apuntes de clases, Seminario: Tecnología de arquitectura, CIEP, Facultad de Arquitectura, UNAM, C.U., México D.F., 1997
- REYNA GÓMEZ, FRANCISCO (COMPLILADOR) - Antecedentes para el estudio de la tecnología arquitectónica, Seminario de estudios tecnológicos de la arquitectura, Programa de Posgrado en arquitectura, CIEP, UNAM, C.U., México D.F., 2001.
- RODRÍGUEZ VALDÉS, LEÓN - Arquitectura Moderna y Contemporánea Apuntes de clases, Departamento de Arquitectura, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1996
- SANCHEZ BONILLA, ARTURO - Algunos factores socio-económicos y políticos de la innovación tecnológica, *Magíster*, N° 79, Sección académica del STUNAM, México D.F., 2000.
- SUÁREZ, ISIDRO - El programa como entelequia del proyecto, *Revista Cuadernos de Arquitectura*, N° 2 y 3, pp.10 a 18, Departamento de Arquitectura, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1993.
- La refutación del espacio como sustancia de la arquitectura, Publicación sin edición hecha por la Universidad Católica de Santiago, Chile. (sin fecha indicada).

---

#### INTERNET:

VIDART, DANIEL *El tecnosistema*

<http://www.fp.chasque.apc.org:8081/relación/9911/index.html>

---

#### CURSOS Y CONFERENCIAS:

- ALVA MARTÍNEZ, ERNESTO - Seminario de Área: *Análisis de las tendencias de la arquitectura y la ciudad contemporánea* Maestría en Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 2000.
- Seminario de Área: *Estudios, programas y manifiestos vinculados a ejemplos arquitectónicos*. Maestría en Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 2000
- RAMÍREZ PONCE, ALFONSO - Seminario de Área: *Arquitectura y tecnología*. Maestría en arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 2000.
- REYNA GÓMEZ, FRANCISCO - Tema selecto: *Teoría de la tecnología I*. Maestría en arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 1999.
- Tema selecto: *Temas históricos de la tecnología arquitectónica I y II*. Maestría en arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 2000
- Tema selecto: *Teoría de la tecnología I y II*. Maestría en Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 1999 y 2001.

## LISTADO DE IMÁGENES



### IMAGEN

- 1 - Crystal Palace, Joseph Paxton, Londres, 1852.  
<http://www.sea.syr.edu/faculty/bcoleman/523/5237CrystalPalace.html>.
- 2 - Pabellón de Crystal, Bruno Taut, Colonia, 1914.  
FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 119.
- 3 - Grabado: La catedral de vidrio, Lionel Feininger, Proclama inaugural Bauhaus, 1919.  
Ibidem, p. 126.
- 4 - Mies Van der Rohe, Proyecto edificio de oficinas, Berlín, 1921.  
Ibidem, p. 164.
- 5 - Auguste Perret, Teatro, París, 1925.  
Ibidem., p. 110.
- 6 - Pier Luigi Nervi, Palacio del trabajo, Turín, 1961.  
BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 237.
- 7 - Gerrit Rietveld, silla, 1916.  
BANHAM, REYNER, Op. cit.
- 8 - Gerrit Rietveld, silla Roja/Azul, 1917.  
Ibidem.
- 9 - Gerrit Rietveld, bufet, 1919.  
Ibidem.
- 10 - Gerrit Rietveld, Casa Schroder-Schrader, Utrech, 1924.  
FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 148.
- 11 - Gerrit Rietveld, Plantas de Casa Schroder-Schrader, Utrech, 1924.  
Ibidem., p. 148.
- 12 - Mart Stam, primera silla 1926.  
BANHAM, REYNER, Op. cit.
- 13 - Mart Stam, silla definitiva 1926.  
Ibidem.
- 14 - Sillas de Marcel Beuer, en la Bauhaus, 1926.  
FRAMPTON, KENNETH, Op. cit., p. 148.
- 15 - F. Kiesler, Cité dans l'espace, París, 1925.  
BANHAM, REYNER, Op. cit.
- 16 - Van Doesburg, Composición en blanco y negro, Stijl, 1918.  
Ibidem.
- 17 - Le Corbusier, Naturaleza muerta, 1924.  
Ibidem.
- 18 - Le Corbusier y Pierre Jeanneret, plantas de Les Garches.  
Ibidem.
- 19 - Le Corbusier, panorámica Ville Savoye, 1928-1930.  
Ibidem.
- 20 - Mies Van der Rohe, planta Pabellón de Barcelona, 1929.  
Ibidem.
- 21 - Buckminster Fuller, casa Dymaxion, 1927-1930.  
Ibidem.

## APÉNDICES



## VICISITUDES DE LA ARQUITECTURA EN CIERNES DE LA TECNOLOGÍA

A la mayoría de los arquitectos nos parece sumamente extraño identificar directamente nuestra actividad y disciplina con el desarrollo tecnológico contemporáneo. Más aun, referirla como una de las protagonistas de la formación del actual estado de desarrollo de la tecnología.

Si nos detenemos mayormente en las razones, podemos indicar brevemente que tal deformación deviene de la porfía de tratar de entender el fenómeno en la dicotomía teoría – práctica, y de una falta de explicitación en el entendimiento de la técnica desde la disciplina misma. Entendimiento que debería tener como base una mirada generosa y no reduccionista de la técnica misma, es decir aproximarse a la condición de *téchne*, propia de la arquitectura.

Ciertamente la posibilidad de obtener precisiones al respecto implica introducirse, entre otros, al cúmulo de antecedentes de la historiografía arquitectónica, en la cual la técnica se encuentra alambicada a un sin número de aspectos que cruzan desde los ámbitos ideales a los reales o fácticos. Intensidad que sin duda dice de su relevancia, sobre todo si se tiene la convicción que ha sido, en gran medida, una de las causantes de las transformaciones que ha llevado al hombre a su actual estado y con ello a la arquitectura.

Ante tamaña envergadura del problema, todo esfuerzo queda sobrepasado, sin embargo, no deja de ser útil avanzar en dicha dirección.

Con el fin de notar la existencia de tal protagonismo en la formación de la era tecnológica y de los "otros" fértiles caminos recorridos por la arquitectura en vista de la técnica, en el período pre-revolucionario, se aborda la siguiente panorámica histórica

### DEL ARTESANO AL ARTÍFICI, AL ARQUITECTO-INGENIERO

La relación de la arquitectura con la técnica no es reciente, sino es en su origen, ella se identifica y contiene tal sentido técnico: "la palabra arquitecto *arkhitéhton* compuesto de *árkho* 'soy primero' y *téhton* 'obrero' derivado de *tikto* 'produzco' 'doy a luz'<sup>1</sup>; y la palabra arquitectónica que viene del griego, y define "en general, el arte de construir en cuanto supone la capacidad de subordinar los medios al fin y al fin menos importante al más importante"<sup>2</sup>.

Pero tan natural génesis habría de sufrir transformaciones en el curso de los Tiempos Modernos y del Neoclásico. El artesano de la Edad Media, durante el siglo XVI, sería reemplazado por el *artífici* o *ingenieri*, arquitecto-ingeniero.<sup>3</sup>

El artesano basaba su tecnicidad en el conocimiento empírico adquirido a través de su destreza desarrollada en lo "práctico-artesanal". El *artífici* la complementaria cada vez más con el conocimiento "teórico", generando una clase de técnico que hoy la podemos comparar con el inventor.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> RAMÍREZ PONCE, ALFONSO, en curso citado, *Apuntes: Pensar y habitar*, p. 14.

<sup>2</sup> ABBAGNANO, NICOLA, *Diccionario de filosofía*, Ed. FCE, México D.F., 1974, p. 110.

<sup>3</sup> A este cambio ORTEGA Y GASSET lo señala como el paso del estado del artesano al estado de la técnica de técnico. ORTEGA Y GASSET, JOSÉ, *Meditación de la técnica*, Ed. Revista de Occidente, 1968, Madrid.

<sup>4</sup> Ver: GARCÍA DE LA HUERTA, MARCOS, *Op. cit.*, Cap. VII: El *ingenieri* y el invento de la invención, pp. 93 a 95.

Así el *artifici* o *ingenieri* llevaba consigo "el arte del ingeniero", y era capaz de realizar "obras de ingenio" Su condición de inventor fue reconocida en la medida que a su arte mecánico le agregaba conocimiento e inventiva, dejando atrás el anonimato creativo propio de la Edad Media. Este aspecto da cuenta de la revalorización técnica producida desde fines de la Edad Media y en el Renacimiento.

Pero la denominación de *ingenieri* no es sinónimo del actual ingeniero, el ingeniero actual surge desde el Neoclásico a partir de la transformación en la educación y del rol que cumple dentro del sistema productivo como un administrador de conocimientos

La condición inventiva del ingeniero en el siglo XVII hasta el siglo XIX se dio fundamentalmente desde el ámbito militar. Sin embargo, junto con el paso concreto del artesano a "mano de obra", iniciado con la aparición de la fábrica dependiente de la máquina, también se produjo el paso del *ingenieri* al ingeniero actual. Estableciéndose en ello, además, las diferencias con el arquitecto

Hoy se tiende a mirar al arquitecto y al ingeniero a partir de la distribución de funciones existentes en la actualidad, sin embargo el *artifici*, o *ingenieri* era el arquitecto-ingeniero. Actividad que reunió lo de técnico, artista y científico que comprendía en aquella época. Este aspecto es muy relevante por las distorsiones que generan tales omisiones u olvidos en la educación

Las listas de arquitectos-ingenieros inundan los libros de historia, aún cuando no reconocidos en tal dimensión, por ejemplo FILIPPO BRUNELLESCHI (1377-1446), no solo fue el gran adelantado en arquitectura del Renacimiento, como todos lo reconocemos hoy en día, sino que fue un gran ingeniero constructor de las más adelantadas máquinas de su época. "Sus invenciones obtuvieron premios, y en un caso se le otorgó una patente de monopolio para un periodo de tres años. Esto fue en 1421, y es el primer ejemplo reconocido de invento patentado."<sup>5</sup> Hecho que además da cuenta del reconocimiento individual de inventor.

LEONE BATTISTA ALBERTI (1404-1472) y ANDREA PALLADIO (1518(08)-1580), ambos notables entre muchos otros, correspondieron a la clase de arquitectos-ingenieros, perfil surgido durante el Renacimiento que se arrastraría hasta los inicios de la Revolución Industrial.

Sus obras, estudios y publicaciones no versaron exclusivamente sobre la arquitectura, como hoy es su comprensión general entre los arquitectos, sino que hicieron referencia a canalizaciones hidráulicas, construcción de puertos, barcos, fortificaciones, organización y producción agrícola. Siendo en su época una de las personas más connotadas y autorizadas en cada una de las materias.

Así también su participación en el estudio y difusión de las ciencias y las artes implicó, en el caso de ALBERTI, pertenecer a la Academia Neoplatónica de Ciencias de Florencia, en la cual participaron, entre otros: NICOLÁS COPÉRNICO (1473-1543) y PAOLO TOSCANELLI (1397-1482)<sup>6</sup>. Por su parte PALLADIO fundó en Vicenza una sociedad para el progreso de las artes y la ciencia.

A través del estudio de los antiguos textos griegos y romanos, fue su base de relación con el conocimiento. Entre ellos destacó en ambos casos el estudio de VITRUBIO el cual además de indicar que los ordenes arquitectónicos eran: *utilitas*, *firmitas* y *venustas*; señaló que "la arquitectura estaba dividida en tres partes: edificación, relojes y máquinas"<sup>7</sup>. Criterio que compartían en gran medida los arquitectos renacentistas.

A modo ilustrativo y no menos significativo, la hidráulica y otras materias que finalmente pasaron a ser parte de la actividad ingeniería y temas centrales de la ciencia, lejana a la arquitectura, pertenecieron a ella hasta poco más del siglo XVIII. Además, detrás de muchos inventos y experimentos en torno al desarrollo de la técnica existieron arquitectos-ingenieros, sobre todo entre el siglo XVII y XVIII, que vinculados a matemáticos dieron pie a múltiples desarrollos tanto técnicos como científicos.<sup>8</sup>

## PROYECCIÓN Y RE-PRESENTACIÓN

Uno de los fenómenos que JOSÉ ORTEGA Y GASSET reconoce como el subsuelo de la técnica actual es la aparición de la técnica de la *actio in distans*, identificadas con la pólvora, la imprenta, la brújula y el compás<sup>9</sup>

<sup>5</sup> PACEY, ARNOLD, *Op. cit.*, p. 82

<sup>6</sup> PAOLO TOSCANELLI, astrónomo que envió una carta marina mostrando las costas orientales respecto de Europa a CRISTÓBAL COLÓN, solicitada por éste en 1478

<sup>7</sup> Citado en: PACEY, ARNOLD, *Op. cit.*, p. 67: VITRUBIO, libro I, 3.

<sup>8</sup> "El desarrollo altamente fructífero de la ingeniería en Francia durante el siglo XVIII derivó en parte de la creciente aplicación de las ciencias matemáticas a tecnologías 'arquitectónicas', como la hidráulica, la construcción de puentes y la fortificación." *Ibidem.*, p. 126.

<sup>9</sup> En particular ver: ORTEGA Y GASSET, JOSÉ, *Op. cit.*, p. 82.

La imprenta, en especial, permitió la inauguración de la re-producción, pudiendo generar desde un original base, la copia *ad infinitum* de otros idénticos al modelo. Es decir la producción en serie, con un proceso reiterativo

Junto a ellas, que como instrumentos permitieron una acción de efecto indirecto, debemos agregar la conquista del dibujo como proyección y representación. El cual relacionado con el número, dotó de un lenguaje de modelación propio del pensamiento técnico.

Bajo las influencias de Platón y las versiones agustinianas las matemáticas tenían en la Edad Media un sitio preponderante en la arquitectura. Se indicaba en el siglo XII que "la tarea de un artesano constructor era la 'geometría práctica' "<sup>10</sup>

El uso de la geometría euclidiana en las diversas artes prácticas y liberales, tuvo también entre los siglos XII y XIII su aplicación en el trazado de cartas marinas. Las más antiguas conocidas, se trazaron a partir de dos círculos, en que cada uno contenía dieciséis puntos de brújula, que referenciaban las costas y rutas. En aquel entonces este sistema de trama se utilizaba también en la construcción, basado en el cuadrado se conocía como método *ad quadratum*. Sin embargo a pesar de estas técnicas de dibujo "los arquitectos no dibujaban sus planos a escala, y las dimensiones no solían estar marcados por ellos "<sup>11</sup>

La geometría y los números, si bien no determinaban relaciones cuánticas, si significaban y expresaban una serie de órdenes, pero por derecho propio. En este sentido las proporciones eran por su orden más bien significativas.

El interés por las proporciones se mantuvo. Fue contemporáneo a ALBERTI, PIERO DELLA FRANCESCA (1420-1492), posteriormente ALBERTO DURERO (1471-1528), y LEONARDO DA VINCI (1452-1519) entre otros. Todos ellos abordaron el estudio de las proporciones humanas iniciando el sistema de dibujo a escala. Además desarrollaron el dibujo en perspectiva, ambos relacionados estrechamente.

Sin embargo habría de pasar mucho tiempo para que se comenzaran a utilizar por la ingeniería tales técnicas de modo sistemático. El interés renacentista radicó fundamentalmente en la proporción y la medida.

Sería al amparo de los estudios para técnicas militares y de la École Polytechnique en 1795 cuando GASPARD MONGE (1746-1818), escribió los fundamentos de la geometría descriptiva, en particular la diédrica, los cuales serían publicados independientemente en 1799.

"Los propósitos son explícitos en las palabras de MONGE. La geometría descriptiva es un lenguaje racional, lógicamente estructurado, que unifica procedimientos gráficos particulares de los oficios y gremios. Constituido en lengua técnica universal facilitaría la comunicación del proyectista y el ejecutor, como individuos distintivos. MONGE menciona como objetivos la representación y la operación sobre lo representado."<sup>12</sup>

MONGE llama a esta disciplina arte y no-ciencia, pues sus orígenes estuvieron en él, vinculados a los conocimientos de estereotomía<sup>13</sup>, utilizados por quienes oficiaban el arte de canteador, los cuales tras largo tiempo de silencio se fueron poco a poco abriendo en sus conocimientos al público. Venidos desde la Edad Media, dichos métodos además ser publicados durante los siglos XVII y XVIII en tratados, se expandieron a usos con madera y metal.

La geometría descriptiva<sup>14</sup> desarrollada por MONGE, hoy denominado sistema diédrico, se llamó "sistema de doble proyección ortogonal" o "método de las proyecciones", siendo por su eficacia operativa superior a cualquier otro sistema de representación, pues la perspectiva caballera y la cónica carecían en aquel momento de sistematización o gramática. Pero inmediatamente dio pie al desarrollo de sistemas de proyección como el "acotado", "cónico" y "axonométrico".

---

<sup>10</sup> PACEY, ARNOLD, Op. cit., p. 71.

<sup>11</sup> *Ibidem.*, p. 75.

<sup>12</sup> MONGE, GASPARD, *Geometría Descriptiva*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección de Ciencias, Humanidades e Ingeniería, N° 52, Madrid, 1996, p. 61.

<sup>13</sup> La estereotomía corresponde al sistema de trazados que tiene por fin definir los cortes de las piedras.

<sup>14</sup> Descriptivo en su acepción latina *descripto* corresponde a: dibujo, trazado, copia, plano, mapa (y fue utilizado ya por VITRUBIO en este sentido)

## EN TORNO AL NÚMERO

Así como ALBERTI y PALLADIO, la lista de arquitectos involucrados, entre el siglo XVI y XVII, en el desarrollo técnico que sentaría las bases del posterior desarrollo técnico es enorme<sup>15</sup>

GALILEO GALILEI (1564-1642)<sup>16</sup>, parte de esta clase de hombres, se empapó del conocimiento matemático, pero realizaría un cambio radical respecto de ALBERTI y PALLADIO. Ambos establecían gran énfasis en la proporción y la armonía en la aplicación matemática a la arquitectura y la ingeniería, mientras que GALILEO, revocando la tradición renacentista, trasladaría la matemática a la explicación y el funcionamiento mecánico. Este hecho es de gran significación, pues es uno de los indicios que la arquitectura se separaba de sus precedentes técnicos.

A pesar de que habrían cobrado centralidad en las discusiones intelectuales de la época el antiguo menosprecio grecorromano por los asuntos técnicos y prácticos respecto de la razón, se vio valorado en particular por su existencia en textos como el de Vitrubio, que las relacionaba con las matemáticas. ARNOLD PACEY comenta respecto de la aceptación de la obra del arquitecto VITRUBIO escrita el año 30 d.C.: "Como una gran cantidad de ingeniería en estos estudios especializados y casi académicos sobre arquitectura romana, ciertas ramas de la ingeniería llegaron a ser incluidas entre las 'artes liberales': es decir, fueron aceptados junto a temas literarios y matemáticos más convencionales, como dignos de un hombre ilustrado"<sup>17</sup>

En el transcurso de un periodo, las instituciones intelectuales y de enseñanza junto con ir aumentando el cúmulo de conocimientos, avanzaron en la definición y limitación de diversas disciplinas. En este proceso las disciplinas humanistas de la ilustración verían aparecer "obras pioneras de la sociología, la estética, la historia y la arqueología moderna"<sup>18</sup>. Pero las ciencias de corte "cuántico"<sup>19</sup> generaban recién las bases de conocimientos que se habrían de introducir posteriormente, de lleno, en el discurso tecnológico. Con ello la arquitectura quedó en estado de alejamiento del uso del número desde el punto de vista mecánico, su relación continuó por muchos años siendo de orden significativa, intentando abarcar lo cualitativo.

## DEL CUERPO CONCRETO A LA ABSTRACCIÓN

Aún cuando el arquitecto continuaba en su pertenencia a la clase *artifici*, el desarrollo de la arquitectura se conformaría principalmente en torno al dominio de las ciencias humanistas las cuales serían empujadas constantemente por los avances técnicos y científicos<sup>20</sup>

El discurso arquitectónico marchó sobre temas ligados a la estética con eje en el desarrollo provisto por la historia, al respecto RICARDO MORALES indica "la [naciente] historia del arte se había ganado la vida -es decir su actualidad- las artes iban a perder la suya"<sup>21</sup>. Sin embargo la historia del arte como rectora inició un largo proceso que desde considerar lo clásico como perfecto y por lo tanto incuestionable, y teniendo la estética por legisladora, avanzó secuencialmente sobre el valor del dato, del hecho, de los factores, del proceso, y finalmente a mediados del siglo XIX, el realismo exigió la comprobación directa y exacta.

Para entonces lo clásico no era el paradigma incuestionable, ocupaba un sitio prácticamente paralelo a otras manifestaciones entre ellas el revalorado periodo Gótico, incluso manifestaciones no europeas. En este camino la ciencia, también en su avance, contribuyó en parte a orientar de los caminos de las disciplinas humanistas.

En el siglo XVIII, movido por un fuerte escepticismo, la arquitectura se sometería a una revisión de sus obras, en términos de paradigmas históricos, en busca de los absolutos y universales, y de los valores locales permanentes como respuesta al nacionalismo imperante. De tal proceso resultaría ya, la tensión entre el lenguaje abstracto geométrico y el recursivo histórico.

<sup>15</sup> Al respecto se sugiere consultar la obra citada de ARNOLD PACEY.

<sup>16</sup> Un antecedente significativo es la pertenencia de VICENZO GALILEI (1533-1591), padre de GALILEO, a la academia de la cual era partícipe ALBERTI.

<sup>17</sup> PACEY, ARNOLD, Op. cit., p. 86.

<sup>18</sup> *Ibidem*, p. 12.

<sup>19</sup> A modo de ejemplo, el grueso de los teóricos que sentaron las bases de la moderna mecánica racional, autodenominados geómetras, por su rechazo a la física de índole aristotélica, vivieron desde mediados del siglo XVII a finales del siglo XVIII, siendo el periodo más productivo el correspondiente a la mitad del siglo XVIII. Por lo que su aportación para la tecnología sería en continuidad al tiempo indicado.

<sup>20</sup> Ver: *Tendencias de la historia del arte y de la arquitectura*, en RICARDO MORALES, José, Op. cit., pp. 23 a 109.

<sup>21</sup> *Ibidem*, p. 25.



Por su parte la ciencia de orientación cuántica, si bien, avanzaba silente en muchas áreas, su contribución al aparato productivo sería posterior. En el siglo XVIII su espíritu tendía a su condición útil, como ideal práctico y sostenido en la experiencia, como ya había sido expuesto por FRANCIS BACON (1562-1626), GALILEO y RENÉ DESCARTES (1596-1650), más de cien años antes.

La tensión de discusión radicaba entre lo práctico y lo ideal. A pesar del prestigio adquirido por los artilugios prácticos que se mostraban desde las ciencias, éstas se consideraban fruto de la razón y no de la práctica. "La técnica era considerada ante los problemas morales, como indignos de atención"<sup>22</sup>. A pesar de esto el arquitecto-ingeniero continuaba entre la regulación derivada de lo clásico y su participación en los avances técnicos de las "artes libres".

A partir del siglo XVII. Los postulados heredados de VITRUBIO, acogido primero por ALBERTI y posteriormente por PALLADIO, fueron puestos en tela de juicio. En 1706 el abad CORDEMOY, transformaba los atributos vitrubianos por su propia "trinidad": *utilitas* por *ordonnance*, *firmitas* por *distribution* y *venustas* por *bienséance*.

CLAUDE PERRAULT, en el ámbito de la discusión estética, "elaboró su tesis de belleza positiva y belleza arbitraria, otorgando a la primera el papel normativo de estandarización y perfección, y la segunda la función expresiva que pueda requerir una particular circunstancia o carácter"<sup>23</sup>. Aún cuando sus postulados no exponen la idea técnica, llevan implícito en el concepto de belleza positiva la condición normativa tendiente a la estandarización, que implicaba la existencia de la réplica, resultado de la capacidad mecánica, reiteradora de procesos *ad infinitum*.

Nuevamente se generaba una separación, aún cuando la preocupación giraba en torno del lenguaje de los tipos edificatorios que surgían a raíz de los nuevos programas, que exigían los cambios en que se sumía la sociedad occidental europea.

Tales tesis se conformaban en ciernes del Neoclásico, que así como se alejaba de los órdenes que dominaban en el Renacimiento, daban cuenta de las grandes transformaciones sobre las que avanzaría la sociedad en los siglos XVIII y XIX.

## LA PRÁCTICA Y LA ENSEÑANZA

La técnica, en vista de las viejas formas renacentistas habían, dado grandes saltos inventivos: la astronomía, la navegación y sus instrumentos permitieron la exploración geográfica y la generación de información que aún hoy es válida, la metalurgia era provista de mejoras en la extracción y en las características mecánicas de sus resultados y la agricultura ganaba en la sistematización de sus cultivos.

Semejantes avances habían estado precedidos por notables aumentos cuánticos en la producción y en la población en general, lo cual había requerido avances notables en la administración, organización y control. Aspectos que se verían reflejados en las preocupaciones de la arquitectura, aún cuando en referencias expresivas tales como las tipologías y normativas.

Hacia 1755 el ingeniero inglés JOHN SMEATON (1724-1792), adoptó el método del detalle para resolver los problemas prácticos, utilizando además modelos experimentales en las partes y formas matemáticas de modo de precisar al máximo las respuestas. Este conjunto se transformó en el método racional propio de los "ingenieros civiles", nombre que surgió de la sociedad fundada en su honor en 1771, y que ilustra la nueva profesión surgida en Inglaterra, lejos de la actividad de las escuelas de ingenieros<sup>24</sup>.

En aquel tercer cuarto de siglo hicieron su aparición dos notables avances: la máquina a vapor, perfeccionada por JAMES WATT (1736-1819), poniendo al hombre frente a una fuente universal de energía motriz, para ser aplicado a todos los trabajos industriales. Y la máquina de hilar RICHARD ARKWRIGHT (1732-1792), que avanzando en las "artes mecánicas", habría de dar la extensión a la energía motriz provista por la máquina a vapor.

Ambos, abrían las puertas a la nueva industria en plenos inicios, de la revolución industrial.<sup>25</sup> Su conjunción generó un aumento drástico en las capacidades productivas, y transformó la relación del hombre frente al trabajo.

<sup>22</sup> SPLENGER, OSWALD, *El hombre y la técnica*, y otros ensayos, Ed. , 19, p. 11.

<sup>23</sup> FRAMPTON, KENNETH, Op. cit. p. 14.

<sup>24</sup> Ver: *Métodos racionales e ingeniería civil*, en: PACEY, ARNOLD. Op. cit., pp. 197 a 203.

<sup>25</sup> Las primeras versiones de la máquina de vapor así como la máquina de hilar fueron patentadas en el año 1769. *Ibidem*, p. 204 y p. 209 respectivamente.

Por otro lado el primer puente de hierro (fundido), construido en 1779 sobre el Sever, cerca de Coalbrookdale, fue diseñado por el ingeniero T. F. PRITCHARD en estrecha colaboración con ABRAHAM DARBY y JOHN WILKINSON, quienes a su vez participaron conjuntamente con JAMES WATT en el perfeccionamiento de la máquina de vapor en 1775. Puede decirse entonces que la máquina a vapor y el puente en hierro, habrían surgido al mismo tiempo y casi de la mano de los mismos hombres

Así mismo ARKWRIGHT tuvo como uno de sus primeros socios en sus empresas a JEDEDIAH STRUTT (1726-1797), padre de WILLIAM STRUTT (1756-1830), quien adaptando los avances en el uso de materiales de un teatro de París, construido entre 1785 y 1790, desarrollo fábricas a "prueba de incendios", al utilizar el hierro en la estructura en vez de la madera. CHARLES BADGE, amigo de W. STRUTT, interpretaría y adaptaría la teoría de GALILEO para obtener un cálculo de resistencia y así abaratar los costos. Pudiendo entonces poder plantearse decididamente el ingreso de los nuevos materiales a la construcción de las fábricas.

WILLIAM STRUTT, mantuvo una fuerte amistad con ROBERT OWEN (1771-1858), ambos desarrollaron una relación entre la tecnología y la "moral". A partir del riguroso estudio de la organización social y del trabajo propusieron unidades productiva-sociales en las cuales se consideraban como conjunto la fábrica, las viviendas, los equipamientos públicos e infraestructura, muchas de las cuales se construyeron entre aproximadamente 1810 a 1830

Esta vertiente desde la relación arquitectura-ingeniería y empresario, habría hecho su aparición, primero con las intervenciones en el paisaje natural y en la ciudad a través de obras viales, que con los avances tecnológicos alcanzaban cada vez más espectaculares logros. Segundo, con la construcción de equipamientos destinados a la producción industrial y el transporte: fábricas, bodegas, muelles, estaciones de ferrocarril, silos, etc. Tercero, con las mejoras en las instalaciones y la seguridad así como una nueva comprensión de la vivienda por razones de salubridad. Y, con las preocupaciones de orden social al asociar el problema de la vivienda, las instalaciones públicas y las instalaciones sociales. Vinculado por cierto, a la preocupación de rendimiento productivo y control social.

Estos aportes estarían impactando en sus comienzos a la "arquitectura formal", aportando mejoras en las construcciones en las edificaciones, en sus aspectos de seguridad, higiene, normativos constructivos y economía por estandarización, y sobretodo exigiendo indirectamente continuos replanteamientos al discurso arquitectónico.

El avance técnico durante el siglo XVIII, dio a la luz instituciones técnicas donde poder transmitir e impulsar logros así como poder velar y normar por su desarrollo.

En 1747 se formó en Francia la École des Ponts et Chaussées de PERRONET, ligada a las necesidades económicas nacionales de corte mercantilista; en 1795 se abrió la L'École Polytechnique, vinculada al establecimiento del Imperio napoleónico. Ambas con impacto y énfasis de la técnica aplicada, reforzando la creciente especialización de la arquitectura e ingeniería. En 1806 la L'École de Beaux Arts entró en escena recuperando en una institución similar a las anteriores, el discurso clásico de las artes.

Desde allí en adelante el conocimiento fue transmitido en instituciones creadas para estos fines. El taller habría de ser casi definitivamente desplazado. Al respecto LEÓN RODRIGUEZ VALDÉS comenta: "Para llenar el vacío de la transmisión experimental, de la experiencia vivida, que deja de haber, se recurre a la intelectualidad: a falta de experiencia, los libros, a falta de un saber hacer, los 'estilos', como catálogos, como lenguaje escrito, en los tratados, en los grabados, en los recetarios ilustrados, y entonces, en vez de aprender- formarse como arquitectos en el taller de obras, se inicia esta manera que todavía conocemos de hacer 'ejercicios' de tablero, aprendiendo intelectualmente una arquitectura más ideal que real."<sup>26</sup>

En la arquitectura JEAN NICOLÁS LOUIS DURAND y JEAN-BAPTISTA RONDELET, profesores de la École Polytechnique, entre 1802 y 1809 "codificaron una técnica y un método de diseño en el que cabía que un clasicismo racionalizado pudiera llegar a acomodar no sólo a nuevas demandas sociales [nuevos programas], sino también nuevas técnicas"<sup>27</sup>. El primero hizo énfasis en los "fines", como carácter y expresión de los nuevos programas, y el segundo en los "medios", técnicos y tipológicos.

Ambos, a partir de la experiencia e influencia de J. G. SOUFFLOT y J. E. BLONDEL y a que su vez integraban los principios de CARDEMOY, sentarían las bases para las tendencias que llevaría el neoclasicismo desde mediados del siglo XIX.

<sup>26</sup> RODRIGUEZ VALDÉS, LEÓN, *Apuntes Arquitectura Moderna y Contemporánea*, Departamento de Arquitectura, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, 1996. Segunda clase, p 2.

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 30.

La aparición del tratado y del manual<sup>28</sup> fue otro síntoma no menos importante de la nueva relación entre ciencia, técnica y arquitectura que se inauguraba a inicios del siglo XIX. Su emanación provino de las escuelas y academias de raíz "enciclopédica- historicista". Pronto adquirieron un rol de codificación operativa de la disciplina en la práctica, estableciendo con ello un vínculo temprano entre la producción arquitectónica y el centro de estudio-enseñanza como organismo controlador y rector de los procesos productivos y de estandarización con las áreas de práctica y producción. Es decir, expuso la relación "ciencia (historia del arte)-técnica" como "teoría-práctica".

El artesano, desplazado por el artífice al adquirir conocimientos y luego por el arquitecto-ingeniero formado por las escuelas, durante la primera revolución industrial se habría convertido en el técnico. El *artifici*, al final de periodo neoclásico se transformó en "profesional", siendo prontamente reemplazado su condición inventiva por la dupla de científico y técnico, asociada directamente a la fábrica, en la época de los inicios tecnológicos, así su formación y participación en la sociedad estaría dispuesto en un sistema productivo-social dependiente de la nueva estructura avafada por el estado.

En este esquema productivo-económico, el arquitecto durante la primera mitad del siglo XIX no participó directamente, quedando relegado al ámbito socio-cultural, dando respuesta a los requerimientos de la nueva sociedad, en la conformación de la ciudad. Mientras, el ingeniero se vinculaba de lleno a los asuntos técnicos de la producción y economía, con participación en las obras industriales y de transporte, principalmente. Recién en la segunda mitad de siglo, el ingeniero hizo su aparición en el ámbito socio-cultural, destacándose a través de las exposiciones universales celebradas desde 1851.

---

<sup>28</sup> "El tratado puede ser entendido como forma de un complejo capaz de expresar con el máximo nivel de abstracción, es decir, en forma 'teórica', (. . .); mientras el manual consiste en la normalización o en la operatividad, respecto a las nuevas formas de organización del trabajo, de la práctica productiva de la arquitectura" BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 294

## LA TÉCNICA COMO ESPECTÁCULO

Podríamos suponer que hoy la sorpresa frente a los avances técnicos es cosa del pasado, por ser casi un acontecimiento rutinario, pero la técnica no deja de ser el gran atractivo de la sociedad actual.

Un hecho cotidiano es la simple fascinación que provoca el contemplar una noticia o reportaje de guerra en la televisión, no nos referimos a la atención de sus horrores, sino a la atención del maravilloso despliegue técnico que se nos presenta ante los ojos. Ésta es tal vez la misma mirada encantada que tejían los niños en torno al hombre que construía las primeras flechas durante el paleolítico.

La seducción provocada por los alcances de los hechos técnicos, ha sido siempre un fenómeno que nos invita a participar del asombro. Incluso actualmente cuando nos creemos acostumbrados a que lo imposible sólo encuentra barrera en el tiempo. Sin embargo, aún cuando nuestra condición vital vaya más lejos, y seamos nosotros, con nuestras capacidades los que estemos detrás en el constante descubrimiento y manipulación de los secretos de la naturaleza para con ello crear objetos a voluntad, finalizamos siempre asombrados de lo creado, asombro que termina casi por ocultar el descubrimos creadores.

Este misterioso encanto hacia la creación humana se ha manifestado básicamente en la consideración de la técnica como un espectáculo. En la actualidad uno de los hitos reconocidos que marcan históricamente tal reconocimiento es el momento de la decidida introducción de la técnica: la Revolución Industrial. La cual está íntimamente ligada al surgimiento de las exposiciones de los avances técnicos, entre otros, iniciadas a fines de siglo XVIII, en Francia y continuada a nivel internacional hasta nuestros días.

Pero, si bien las grandes exposiciones universales y mundiales corresponden a "espectáculos" iniciados a mediados del siglo XIX, coincidiendo con la afirmación social y de los estados al proceso de salto técnico y tecnológico surgido desde la Revolución Industrial, aproximadamente en 1760, sus antecedentes hunden sus raíces en las profundidades del tiempo, de los cuales podemos rescatar aquellos que se remontan desde poco menos de 30 siglos atrás, y que nos permiten reflexionar acerca de su sentido y lo que con respecto a nuestra relación con la técnica aún no terminamos por descubrir.

### LA TÉCNICA EN EL JUEGO Y EL DRAMA DE LA ANTIGUA GRECIA Y ROMA

Ciertamente que el resultado de la técnica como espectáculo aparece a simple vista en cuanto contemplamos como ella cambia el panorama de lo conocido de nuestro entorno, ya sea en la aparición de cada nuevo artefacto discreto o en las transformaciones que sufre el paisaje que nos contiene.

Sin embargo uno de los sucesos humanos que podemos reconocer como el primer espectáculo técnico público, en cuanto a la voluntaria exposición para ser contemplado, es la antigua olimpiada griega. Allí los hombres competían en una serie de juegos buscando la perfección en el desarrollo de las destrezas y habilidades del cuerpo combinadas con las capacidades del espíritu y la inteligencia. En ello la mayor velocidad, resistencia, fuerza era puesta a prueba intentando no alcanzar el "record" sino la perfección misma del hombre en su despliegue "técnico". El gran esfuerzo de la competencia no era entre los hombres, tendía a alcanzar la perfección propia de los dioses.

El hecho, de carácter religioso llegó a atraer a todos los hombres de la antigua Grecia. El tiempo de traslado suponía un mes en el cual se hacía una "moratoria" de todo conflicto para permitir el viaje de los competidores y del público en general. La festividad no sólo reunía a los mejores representantes de cada región sino también se transformaba en un sitio de exposiciones y de comercio, asomándose ya el carácter que tomaría en nuestro tiempo.

Si bien reconocemos que el desarrollo de las técnicas de la antigüedad constituye las grandes bases de nuestro actual estado tecnológico, la visión de aquellos, a diferencia nuestra, era completamente diferente. Aún cuando la idea de perfección colmaba las búsquedas de los griegos, estos al igual que los romanos presentaban en general un desdén por aquellos que practicaban la técnica, como labor usual con los instrumentos y máquinas.

Establecían ciertas diferencias entre las que formaban parte de las obras civiles o públicas y militares, con las que eran de algún modo parte de los instrumentos o mecanismos discretos. Las labores técnicas y prácticas eran desarrolladas en general por los esclavos, correspondiendo a un nivel superior las técnicas de obras civiles y militares, denominadas las "artes liberales", que quienes la oficiaban eran catalogados como esclavos de "mayor rango" respecto de los otros. Juicio que modeló su posterior desarrollo en los albores de los tiempos modernos.

Los griegos, amantes de la belleza y por ende de la perfección técnica, desarrollaron innumerables inventos técnicos, que iban desde mecanismos para dimensionar, aprovechamiento de energía natural hidráulica, del vapor y viento, hasta la construcción de autómatas<sup>1</sup>. Avances que vieron esterilidad en sus posibles aplicaciones productivas, no así en el sentido social que ellas revelaron en su tiempo.

Su uso social se desplegó fundamentalmente en la dramaturgia, en el entretenimiento y la reflexión del sentido de lo humano. Cada uno de estos mecanismos se constituían en fuente de diversión de griegos y romanos, las posibilidades de dichas maravillas técnicas eran los actores de fascinantes espectáculos técnicos.

Así, por ejemplo, el circo romano, que lo recordamos por los triste hechos desarrollados durante décadas, perteneció también a este despliegue, entreteniendo a la sociedad colmada de grandeza y agobiaba por los dolores propios del costo de su opulencia. La arena se llenaba con millones de litros de agua para sostener una batalla naval y luego en pocos minutos vaciarse para seguir con el espectáculo, los animales y actores surgían de improviso y casi misteriosamente desde el piso, grandes lonas se desplegaban sobre las cabezas de los asombrados espectadores. El escenario eran él mismo un gran espectáculo técnico.

Aún cuando ambas civilizaciones reconocieron la efectividad de la técnica, las premisas sociales, ideológicas, políticas y económicas, desplazaron las posibilidades productivas de la aplicación técnica. Sin embargo la consideración en el ámbito del juego y del drama permitió tal vez sus mejores avances para convertirse en base material del desarrollo posterior, y sobre todo en el establecimiento del marco de muchas de las preguntas en las cuales gira su sentido, preguntas que aún hoy nos persiguen.

## LOS RELOJES Y EL *THEATRUM MACHINARUM* DE FINALES DE LA EDAD MEDIA Y DEL RENACIMIENTO

En las postrimerías de la Edad Media, la búsqueda de un "mecanismo" que fuese capaz de invocar a la perfección de la naturaleza, el movimiento continuo, como símbolo de la eternidad de lo divino, dio pie al desarrollo de los relojes. Esta búsqueda, fuera de tener un sentido práctico se transformó en un desafío de las capacidades técnicas sobre las capacidades ocultas naturales. Su pensamiento impregnaría en gran medida el desarrollo de la técnica y la ciencia moderna.<sup>2</sup> Si bien ésta búsqueda no constituyó en principio un espectáculo, en el sentido de acto público, sus logros llegaron a establecerse prontamente en elementos significativos para la sociedad, así por ejemplo los relojes fueron puestos en lo alto de las prodigiosas torres de las iglesias o de los edificios públicos, en las plazas principales.

Ya en el Renacimiento el *theatrum machinarum* o teatro de las máquinas correspondió a textos donde se plasmaron artefactos y máquinas que constituían espectáculos técnicos "teatrales". Por lo general dichos dispositivos técnicos eran fantásticos y casi siempre inoperantes para fines productivos.

<sup>1</sup> Uno de los alcances técnicos más sorprendentes del cual se tiene referencia es la fabricación de autómatas, "es decir, mecanismos capaces de reproducir las operaciones técnicas de un ser vivo... el más celebre de los cuales parece haber sido una paloma de madera que volaba (IV siglo a.C)", de Arquitas en Alejandria. DUCASSÉ, PIERRE, *Historia de las técnicas*, EUDEBA, Buenos Aires, 1969, p. 46.

<sup>2</sup> Ver: PACEY, ARNOLD, *El laberinto del ingenio, ideas e idealismo en el desarrollo de la tecnología*, De G. Gili, Barcelona, 1980 "Cap. 2: Un siglo de invención: 1250-1350", pp. 51-80.



Uno de los libros más célebres, compendios de este tipo, fue el publicado en 1588 titulado *Divers et artificiose machine*, de Agostino Ramelli, ingeniero militar francés. En éste los artefactos iban desde bombas de agua hasta grúas. Aún cuando muchos de los inventos eran *verdaderamente inútiles, gran parte de ellos fueron evolucionando hasta concretarse en los grandes inventos que permitieron avanzar al hombre*.<sup>3</sup>

Leonardo, nacido en Toscana en 1452, ejerció múltiples profesiones, destacándose sobre todo como ingeniero y pintor en las cortes de Ludovico Sforza en Milán, César Borgia en Florencia, Giuliano de Médico en Roma, y Francisco I de Francia. Una considerable parte de su trabajo no vio la luz efectiva, y muchas de sus obras utilitarias fueron irrealizables, sin embargo desarrolló grandes "espectáculos técnicos" para las cortes de sus protectores. Podría indicarse que Leonardo está en aquel puente que va desde el juego y la curiosidad al asombro y fascinación que genera la creación técnica.

Aún cuando reconocido por el común como un adelantado a su tiempo por su capacidad inventiva, ha sido cuestionado en los círculos oficiales del desarrollo tecnológico y científico, al verificar que su aporte habría sido prácticamente nulo<sup>4</sup>. Pues siendo su legado la enorme cantidad de manuscritos y dibujos que elaboró durante toda su vida, éstos no influyeron directamente en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, desde el punto de vista de la efectividad directa de sus múltiples estudios y hallazgos. Pero a medida que se descubrieron los escritos, se transformaron en una de las mayores muestras de la inagotable curiosidad humana por el mundo, e inventiva humana. Del mismo modo como los textos del *theatrum machinarum* plasmaban en el juego, el entretenimiento y la curiosidad el fondo para la condición inventiva humana.

## LOS DESAFÍOS DE LOS ARTILUGIOS MECÁNICOS Y LA COLECCIÓN DEL OBJETO DISCRETO EN EL PREÁMBULO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

El desafío del *perpetuum mobile*, por siglos ha tenido a muchos hombres hechizados en la posibilidad de generar una máquina que una vez iniciada su marcha, *omitiendo toda nueva incorporación de energía, no se detenga más*. Si bien desde el siglo XV se levantaron voces como las de Leonardo da Vinci, Galileo y Kepler, entre otros, en la banalidad de la búsqueda del movimiento perpetuo, la actividad continuó, planteándose como un desafío lateral al desarrollo de la ciencia y la máquina.

En la época del advenimiento de la máquina y de la consolidación de las bases de la ciencia, entre los siglos XVII y XVIII, adquirió gran intensidad la elaboración de diversos "artilugios", que por supuesto ninguno de ellos tuvo éxito directo. Sin embargo su muestra popularizada provocaba, por un lado a la búsquedas de elementos de réplica de los científicos serios y por otro la simpatía del público en las mágicas posibilidades de aquellos artefactos. Es decir, implicó la generación de una imaginación pública atenta y crítica a la técnica y sus saberes, como también contribuyó a impulsar el desarrollo de la ciencia y técnica en la profundización del conocimiento y manejo de la energía natural.

La adopción de la técnica por parte de la sociedad de los siglos XVII y XVIII, tuvo también bases en los efectos que ella desarrollaba en los artefactos o elementos utilitarios domésticos.

Muchos de los grandes científicos gozaron fama no por los alcances de sus investigaciones sino por la infinidad de objetos técnicos de servicio a tareas simples como la que extendían las acciones manuales en labores domésticas, como alcanzar un libro en lo alto del estante, o mobiliarios de uso múltiple, sillas que se transformaban en escalera o en que ocultaban espejos y cajones de guardar.

El gusto público por los objetos discretos encontraría además fuente para la contemplación en la colección. Fenómeno que más tarde se transformaría en un *fiel compañero de la exposición*<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> "El teatro de las máquinas" (separata), *Muy especial Documento: Crónica de los inventos*, Ed. Televisa, México, Septiembre del 2000, p. 33.

<sup>4</sup> Los célebres cuadernos de LEONARDO DA VINCI: "su primera reproducción en facsimil no fue publicada hasta 1881 por RAVAISSON-MOLLIN." DAUMAS, MAURICE, *Las grandes etapas del progreso técnico*, Breviario, Ed. F.C.E., México D.F., 1996 p. 91.

<sup>5</sup> La primera gran exposición realizada en Londres, en 1851, incluyó una importante exhibición de artes y ciencia, hecho que permanecería en los eventos siguientes. Del mismo modo, muchas exposiciones darían paso a museos dedicados a la ciencia y la técnica, por ejemplo el *Palais de la Découvert*, de París, se debió a la exposición universal de 1937, al igual que el Science Museum de Londres. Ver: BRANGANCA GIL, FERNANDO, Cap. X *Museos de ciencia y tecnología: Preparación del futuro*, pp 110 a 134 En MARTINEZ, EDUARDO y JORGE FLORES (compiladores), *La popularización de la ciencia y la tecnología*, Ed. F.C.E., México D.F. 1997.



La apertura de occidente a los "exóticos" hechos culturales del orbe que aparecían en la nueva mirada sobre áreas como Asia y Medio Oriente, llevo a ampliar la visión en el tiempo y en el espacio, incluso del propio, revalorando sus manifestaciones, como piezas de estudio y como signos de "clase". La posibilidad de poseer objetos y saber de ellos se transformó en muchos casos en un signo estatus social.

La colección de este tipo de objetos halló espacio en el pabellón, edificio aislado del principal, que aparecería más tarde, a escala urbana, como los monumentales edificios que albergarían a las exposiciones

Su proliferación se iniciaría en el siglo XVII, en las familias aristocráticas de Francia, reflejo de la creación por parte de Luis XIII, en 1635, del Jardín del plantas y del Gabinet d'Histoire Naturelle. Este hecho sumado al proceso de la ilustración daría paso a la conformación de los museos.

Si bien muchos de estos museos se originaron en la idea de colección dedicadas a la admiración, posteriormente se transformaron en centros de estudios y difusión de los nuevos conocimientos adquiridos.

En el caso de la ciencia y la tecnología, a través de las colecciones reunidas a finales del siglo XVIII, los museos tuvieron un origen oficial distinto al coleccionar curiosidades, su objetivo se centro en permitir la educación de las artes y los oficios.

Así la idea de museo, fue adquiriendo su lugar en la sociedad. Y si bien sus raíces directas estarían ligadas al enciclopedismo de la ilustración, desde su objetivo de admiración se pasó a la necesidad de conservación, estudio, y difusión.

A simple vista, la combinación de museo y exposición técnica parecería una contrariedad, pues una parece mirar al pasado y otra al futuro. Sin embargo ambos se constituyeron en referentes que traían al hombre a situarse respecto del tiempo.

Sobre todo en una época donde los cambios que se veían venir, así como daba esperanzas, generaba pánico ante la incertidumbre del futuro. La posibilidad de contemplar este conjunto permitió ir conformando un "ideario" público para posibilitar comprender posteriormente las grandes transformaciones a las que el hombre se enfrentaría.

## **LAS GRANDES EXPOSICIONES UNIVERSALES**

La Revolución Industrial vino acompañada con el espectáculo de la técnica: las grandes exposiciones internacionales. Los primeros antecedentes directos están en Francia, que entre 1798 y 1849 se cuentan once exposiciones técnicas en diversas áreas. Las cuales habrían tenido como entre sus primeros objetivos, además de mostrar para conseguir la admiración o el asombro del público, difundir y transmitir los logros de la técnica, intentando promover la adquisición de los nuevos modos de enfrentar el trabajo.

De este modo al sentido lúdico de la exposición se le sumarian objetivos que asentaban el valor utilitario de la técnica como factor de crecimiento productivo y por ende económico de la sociedad.

El desarrollo y evolución de las grandes exposiciones internacionales, por su carácter oficial, congregaría las diversas motivaciones, logros, falencias y aspiraciones de las sociedades. Estableciendo desde una mirada histórica a este fenómeno la posibilidad de evaluar en cierta medida la relación que en nuestra época moderna la sociedad ha establecido con la técnica. Es decir, ellas por si misma ponen de manifiesto, en sus formas particulares de expresión, la evolución del significado de la técnica para la sociedad en su conjunto.

La condición utilitaria adquirió su sitio en las sociedades que poseían los conocimientos técnicos y sobre todo la disposición de obtener eficiencia y rendimiento a partir de ella, dado su efectos para la economía y la sociedad. De esta manera el espectáculo fue signo de poder, y de dominio "psicológico" de unas naciones sobre otras. Se generó entonces una competencia en la de organización de exposiciones internacionales. Este fenómeno de algún modo nos recuerda a la competencia entre ciudades en la construcción de las grandes catedrales, aún cuando con objetivos diferentes.

Desde la primera exposición internacional, realizada en 1851, hasta hoy en día, podemos dividirla básicamente en dos grandes periodos: El primero contiene finalidades de tipo general y abarca las efectuadas en el siglo XIX. Por su parte el segundo período, correspondiente al siglo

XX, se produce una especialización de las manifestaciones expositivas. Sin embargo, en un vistazo general podemos encontrar en ellas características que fueron conformando más específicamente el cuerpo de significados del sentido de la técnica como espectáculo que ha llegado hasta nuestros días.

Entre 1851 (Londres) y 1889 (París), se producen el desarrollo de las primeras grandes exposiciones: Las naciones organizadoras fueron principalmente de Europa y Estados Unidos en América

Las ideas fundamentales que tienen lugar como objetivo de esta etapa corresponden a:

- a) Ideales económico-radicales, en la cual la paz quedaba en manos del progreso técnico y la libertad económica.<sup>6</sup>
- b) Ideales humanistas-cristianos, que pretenden orientar el desarrollo del progreso a una socialización de la técnica, es decir, atender a los problemas de la familia y el hombre ligado directamente a la máquina y el sistema de producción, desde los valores propios del humanismo, de la fe y de los aspectos materiales tendientes al bienestar básico.<sup>7</sup>
- c) Conformar un campo de muestra y acuerdo en torno al poder y dominio entre las naciones más poderosas de la época, estableciendo un círculo legislador y juez, a la vez, de lo que "debía ser".<sup>8</sup>
- d) Por último, elevar la técnica a la par de las actividades culturales e ideales en los círculos intelectuales y sociales dominantes de la época.<sup>9</sup>

Al final, la técnica junto con la ciencia no sólo era aceptada, sino que se llegaba a concebir en el ideario público, aún con todas las aprensiones posibles, como la fuente de paz y esperanza del desarrollo humano. Es decir, la tecnología había legalizado su existencia en los círculos oficiales y en la opinión pública

Cerrando el siglo, en un lapso de doce años (1889-1900), la idea de las exposiciones proliferó, si bien mantuvo en gran medida las finalidades antes mencionadas, su naturaleza fue de orden mercantil o sectorial. Esta característica venía del impulso dado a la integración entre las artes plásticas y la industria, fundamentalmente de naciones europeas aun periféricas al desarrollo industrial. Un aspecto destacable es también la apertura dada a las "colonias" a participar en las exposiciones.

La técnica se había logrado juntar con la cultura en gran medida, el fenómeno no era sólo productivo-económico sino que en aquel momento el desarrollo cultural llegó a avalar la técnica, como un bien humano a la altura de otras disciplinas de orden más "espirituales e intelectuales". El rasgo social de "artes liberales", que le permitían a algunas manifestaciones técnicas estar entre las disciplinas ideales y humanistas, ya había sido traspasada. Y a estas alturas se descubría en las naciones de Europa y en América del Norte, fundamentalmente, que quién la detentara tenía las llaves del futuro. Se daba paso entonces a un nuevo período de exposiciones, en las puertas del nuevo siglo.

Si bien a diferencia del siglo XIX, las exposiciones internacionales se caracterizan por su especialización, éstas, en una mirada más cercana, tendrían rasgos particulares del énfasis de aquellas especializaciones.

En el período comprendido entre la primera posguerra y la entreguerra la especialización cabría en dos aspectos de orden disímil. Por un lado el despliegue de las enormes estructuras contenedoras de las múltiples exposiciones, que en sí fueron grandes prodigios experimentales

<sup>6</sup> En el ambiente de prosperidad de la época victoriana COBBE, industrial algodónero inglés, exponía fervientemente los ideales económico radicales, las cuales formaron parte de las discusiones de la Cámara de los Comunes, generando el ambiente propicio para que HENRY COLE y el príncipe consorte ALBERTO, organizaran entusiastamente la Primera Exposición Internacional de Londres en 1851. Ver: BATTISTI, EMILIO, *Arquitectura ideología y ciencia*, Ed. H. Blume, Madrid, 1980, pp. 148 a 150.

<sup>7</sup> La exposición universal de 1855, en París, bajo la promoción de Napoleón III, se realizaría en un ambiente político-social crítico, cercano a las agitaciones de 1848. Debido a ésta la exposición tuvo la orientación de distinguir a empresarios e industriales por sus contribuciones a la clase obrera, así como también introducir un pabellón dedicado a exponer los aportes de productos accesibles para las clases bajas. En 1867, París, siguiendo las anteriores iniciativas, se dio pie para ilustrar la teoría del industrialismo cristiano, Federico Le Play, ingeniero economista, sería el alma organizadora del evento, encabezando tales ideas. Ver: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., pp. 153, 156, 157.

<sup>8</sup> Estados Unidos de Norteamérica, a pesar de haber organizado la primera exposición internacional en 1853, New York, no fue sino hasta 1876 en que, con la Exposición del Centenario de Filadelfia, obtuvo de Europa el consentimiento de pertenencia al círculo de las grandes naciones: "los espíritus progresistas miraban con simpatía a la gran democracia occidental". BATTISTI, EMILIO, Op. cit., p. 158.

<sup>9</sup> En la primera Exposición Internacional de Londres, sus organizadores tendían ideológicamente a establecer un "re-encuentro" entre las actividades del arte y de la técnica, aspecto que continuó como objetivo de las siguientes exposiciones. Ya en la exposición de 1878, en París, la ciencia se establece como el nuevo ídolo: "es la ciencia quién vence las batallas. Quién más sabe más puede. El pueblo que tiene las mejores escuelas del mundo es el primero de los pueblos." Ver: BATTISTI, EMILIO, Op. cit., pp. 148 a 160.



técnico arquitectónicos-ingenieriles, se abrió paso a obras que centraron su preocupación por el campo de la forma particular del edificio, en exposiciones cada vez más sectoriales, en donde el edificio se constituyó en el centro de atracción, quería ser el mensaje casi por sí mismo.

En este contexto la relación entre objeto a exponer y sujeto contemplador, fue abordada con intención persuasiva. Sobre todo en un mundo que exigía fuertes cambios para "dar lugar" al nuevo estado de cosas y las por venir.

Por otro, sobre todo en el periodo de entreguerra, se produce una especialización pero no sólo en el sentido sectorial o temático productivo o económico, sino un proceso de especialización regional, que intentó guardar en el aspecto técnico aspectos de identidad opuestas a las crecientes "extranjerezaciones" de la economía, productos, modelos y normas, entre otros. Este fenómeno fue sintoma de la tendencia de nacionalización y posterior instrumentalización con fines políticos-ideológicos que desembocaría en la Segunda Guerra Mundial. En este entorno las exposiciones universales adquirieron nueva frecuencia, pero llegaron a ser sucesos menos excepcionales.

A pesar de conformarse las exposiciones en un mar de contradicciones propias del periodo, de llamadas de esperanzas y propuestas de los frentes más disímiles, las exposiciones universales continuaron siendo el interés de todos. Cada parte, desde su enfoque encontró en ellas y por supuesto en la técnica y la ciencia un evento de expresión oficial de la sociedad. Así al final de 1928 en París se reunió la comisión para las exposiciones internacionales, 31 naciones acordaban una serie de disposiciones que ordenaba la realización de las exposiciones, en base a tiempos, frecuencias y áreas geográficas determinadas. Disposiciones que en lo general rige hasta hoy en día.

A poco de haber finalizado la Segunda Guerra Mundial, las exposiciones son retomadas por organismos particulares, esta vez no para glorificar la ciencia y la técnica, sino para dar cuenta de los horrores de la guerra, de la bomba atómica, de la destrucción y de las grandes carencias y necesidades del hombre. Sin embargo rápidamente el oficialismo se apoderaría de los eventos, volviendo a temas centrados sólo en las mágicas posibilidades del objeto técnico, vaciado de casi todo contenido social.

El desarrollo de los últimos cincuenta años de las grandes exposiciones universales se reinició con la primera de su tipo, realizada en la ciudad de Bruselas en 1958, donde se exaltaron los avances científicos y tecnológicos para el bien humano en la era del átomo. Sus organizadores, fundamentalmente de orden público o privados fuertemente ligados a él fueron desplazados en los eventos de la década del 60. La tecnología adquirió entonces el valor de instrumento publicitario, ocultando el sentido mercantil de los grandes consorcios tecnológicos en desarrollo.

En los años setenta la tecnología se transformaría en un bien referido exclusivamente a los aspectos productivos y económicos, vinculado a aspectos de control e intervención y no de invenciones particulares, independizándose de los aspectos políticos ideológicos. Se abría paso así el fenómeno que hoy conocemos como tecnocracia.

Las últimas tres exposiciones realizadas secuencialmente: Sevilla (1992), Lisboa (1988) y Hannover (2000), si bien no han estado exentas de los distintos aspectos agregados a cada evento anterior, sus manifestaciones han calado en aspectos vinculados directamente al proceso de globalización tecnológica. Las exposiciones han adquirido rasgos dramáticos en las modalidades de expresión tanto de los pabellones, material expositivo y temático, como de las propias organizaciones de la manifestación, dejando entrever las contradicciones, beneficios y perjuicios de la tendencia.

En un periodo de poco más de 150 años, los espectáculos técnicos, casi parte del entretenimiento de los encantadores de serpientes, con lo propio de la novedad que provocaban sus múltiples despliegues de capacidades poco más o menos mágicas, se transformaron en un fenómeno de tono oficial a través de las exposiciones propiciadas por organizaciones sociales y estatales.

Si bien las exposiciones fueron albergando en sus manifestaciones gran parte de los modos en que la sociedad se fue entendiendo con la técnica, su disposición como espectáculo perdió el influjo estimulante de cada persona, más bien adquirió un sentido de muestra para intereses y aspiraciones superiores a cada uno de nosotros, consituyéndose la mágica novedad en la exigente tarea a superar.

La pérdida de mística, propia del espectáculo, no es sino muestra de la cada vez mayor pasividad del hombre común con su impulso técnico. Tal hecho aparece denunciado por muchos círculos de propiciadores de estos eventos que por un lado leen la distancia existente entre el desarrollo tecnológico actual con los alcances de la persona común, y por otro insisten en denominarlos lego.

## EL "INFOTENIMIENTO" Y LOS CENTROS INTERACTIVOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Así como los cambios técnicos propician transformaciones sobre nuestro entorno y en ello se nos presenta el espectáculo de su despliegue, los medios audiovisuales cada vez más desarrollados nos traen los hechos de ella desde distantes partes del mundo e incluso desde el espacio exterior en tiempo prácticamente real, por ejemplo a través de noticias, reportajes o el cine con manifestaciones como la ciencia-ficción.

A los medios de comunicación masificados, la televisión y el cine, se le suman una diversidad de tipos de equipamientos que aumentan cada día en el uso común del público, como el computador y los multimedia, grandes pantallas públicas, espacios e instalaciones interactivos que conforman espacios públicos, generando un fenómeno de continuo entretenimiento conformado por la exposición de instrumentos e información de vanguardia.

Aún cuando hoy en día gran parte de los contenidos de dichos mensajes todavía forman parte de los intereses más diversos, su efectividad en la penetración social ha llevado a organizaciones públicas a plantear seriamente la introducción de contenidos para avanzar en los procesos de "alfabetización científica y tecnológica", indicado como uno de los requerimientos indispensable para la participación activa del público en el desarrollo socio político. De esta manera, la magia del espectáculo que brinda la técnica, adquiere en ciertos círculos niveles de importancia insospechadas hace dos siglos para el destino de la sociedad, con una instrumentalización que no deja de ser polémica.

En particular, el conjunto de información y entretenimiento, destinado al aprendizaje de tipo informal es denominado infotemenimiento<sup>10</sup>. Aún cuando de reciente aparición, tiende a ser instrumentalizado como continuidad de la enseñanza formal. Es decir el espectáculo y su posibilidad de experiencia lúdica se intenta hacer parte de los contenidos oficiales de información para la incorporación de los intereses dictados por razones de bien para la esfera pública.

Otra faceta de la técnica como espectáculo en los procesos de formación social corresponde a las actuales modalidades de los museos o centros interactivos.

Como ya se indicó, el origen de los museos ingresó a nuestro tiempo en gran medida de la mano de la Revolución Industrial, en particular aquellos destinados a la ciencia y a la tecnología. Pero su desarrollo, vinculado a los objetivos propios del museo (conservación, exposición, acción cultural e investigación), ha tenido un rumbo distinto de las exposiciones, sobre todo por las condiciones de permanencia que conlleva.

En un proceso de adecuación a los nuevos medios técnicos de interacción de orden audiovisual y más recientemente de realidad virtual, se ha generado un cambio importante en el modo de difusión de sus contenidos. La antigua exposición estática pasiva, hecha sólo para ser contemplada, ha pasado a una que permite la participación activa del usuario, disponiéndose e instrumentalizándose para establecer una relación que involucre todos los sentidos del cuerpo, para ser manipulada a gusto por el usuario, e incluso provistos de actividades guiadas, en las cuales participan activamente grupos de personas.

Complementaria a esta evolución ha sido la búsqueda de otras "vías al conocimiento", es decir exponer los contenidos y temáticas por medios distintos al propio. Por ejemplo se intenta introducir al usuario en conocimientos científicos o tecnológicos a través de utilizar el arte, el deporte o el juego.

Estas modalidades iniciadas fundamentalmente a mediados de la década de los 80, en centro de tipo formal, como museos de ciencia y tecnología, han tenido como objeto el aumentar el volumen de información y estimular la continuidad de búsqueda de ella a través de la experiencia directa a través del juego y el entretenimiento, así como también cautivar un público mayor.

Aún cuando la tendencia ha sido la proliferación de este tipo de centros, lo reciente de su introducción (al igual que el infotemenimiento), han sido criticados por la falta de criterio en su uso así como la efectividad para los fines de formación, situación que mantiene a los especialistas en la búsqueda de criterios de unificación para permitir su desarrollo.

<sup>10</sup> MARTÍNEZ, EDUARDO y JORGE FLORES, Op. cit., pp. 110 a 134.

<sup>11</sup> Ver: FLORES, JORGE, Cap. XI. Tres avenidas al conocimiento científico. En: MARTÍNEZ, EDUARDO y JORGE FLORES, Op. cit., pp. 135 a 138.

Estas dos direcciones de uso del espectáculo técnico se sostienen en dos aspectos básicos. El primero corresponde a la capacidad propia de la técnica de proveer del espectáculo, ya sea por su constante puesta en novedad, su capacidad de adquirir unicidad de medio-mensaje y por supuesto de la condición para exponer el mensaje. Y el segundo, la efectividad de la experiencia lograda por lo lúdico. Aspecto que no deja de ser el más polémico, no sólo para los especialistas en el tema, que se esfuerzan por lograr el mayor rendimiento de dichos medios, sino también por que la experiencia no sólo es un asunto que involucra la percepción inmediata, sino que pertenece a la construcción de la cosmovisión total y por ende del real interés que se pueda tener con dicha información en la propia formación del individuo a partir de su vida concreta.

Es decir, la pregunta cabría en la real implicancia que tiene la técnica para él en su vida cotidiana, en la cual la técnica forma parte cada vez más de un círculo de consumo pasivo y no de producción activa y finalmente en la libertad del individuo para que desde dicha cosmovisión, y en busca de dicha construcción, elija el significado de lo experimentado sobre la base de una exacta y abierta presentación de los contenidos. Pues la elección no es un asunto de posibilidades sino de valoraciones

## CONCLUSIONES

La técnica considerada como un espectáculo, ciertamente no es un fenómeno reciente, pues es ella misma la que contiene como cualidad la novedad. Este aspecto ha atraído desde siempre el interés del hombre por sus propias creaciones, por su condición de ser técnico y creador reflejado en el producto y despliegue técnico

Sin embargo, este bien se ha transformado en una caja de Pandora, en ella se han reunido las virtudes y vicios de las sociedades humanas, convirtiéndose en testigo para mirar la huella de lo recorrido y en acicate para promover nuevas búsquedas.

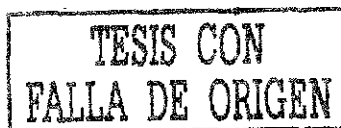
Podemos considerar que el espectáculo de la técnica, no sólo ha sido un mero resultado, un cuento, sino también ha cumplido en la historia la labor de punta de lanza, al proporcionar un inspirador ideario social respecto de la técnica.

Hoy la relación ha adquirido rasgos unidireccionales, intentando establecer que es la tecnología, por su propia mano quién derrocha las posibilidades, dejando al hombre común en estado de contemplador pasivo, privando a la misma técnica de renovar su magia creadora para conduciría a distintos horizontes.

Al respecto, es ilustrativo recordar que en las celebraciones de cambio de milenio, en la época de declarada hegemonía de la ciencia y la tecnología, paradójicamente el espectáculo desplegado por todas las naciones del mundo, tuvo como contenidos centrales la evocación de aspectos culturales y míticos ancestrales, expresados a través de las "viejas" manifestaciones artísticas humana-corporales (canto, danza, teatro). Y, también significativo, es el hecho que en la era espacial, literalmente, no hubo hombre que en aquella festividad no tuviera los pies fijos a la Tierra.

La técnica como espectáculo encierra el misterio de la condición técnica humana, alcanza la atención social al ponerse frente a todos y repercute en la intención íntima del hombre que la contempla.

La técnica sola es vacua y es en su interactuar en lo humano donde encuentra el contenido, que a los ojos de todos aparece con sentido y orientación.



## GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE PROYECCIÓN Y LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

En un tiempo en que las herramientas de dibujo y diseño en la arquitectura son abordadas en gran medida por sistemas semi-automatizados Los cuales hacen aparecer erróneamente muchos de los pasos propios de la disciplina como "pasados de moda" y caducos. Alejando así, no sólo a los viejos procedimientos que llevan al diseño, sino también ocultando tras los sistemas C.A.D.<sup>1</sup> principios permanentes que gobiernan el sentido que va desde el origen a la proyectación y finalmente a la obra arquitectónica. Es decir, la ruta del oficio arquitectónico

Bajo esta opinión, y sin negar la necesaria incorporación de nuevos instrumentos y técnicas, uno de los aspectos que adquiere importancia es la necesidad de conocer en forma panorámica los instrumentos y métodos que subyacen en la máquina y que por ende giran con vigor en el proceso ideal y material de la obra arquitectónica.

Uno de estos "instrumentos" es la Geometría Descriptiva, la cual se sigue enseñando en vista de un tormentoso ritual, donde las *a'* y *a''*, proyecciones y abatimientos, etc., suponen, un nivel de aprendizaje fundamental para las labores de proyectación del futuro arquitecto. Pero que en la realidad nadie hace uso riguroso de los sistemas y mecanismos propios de la proyección diédrica, y sin equívocos ni siquiera el profesor.

Y, por otro lado si preguntamos a muchos arquitectos acerca de qué comprende la Geometría Descriptiva, en el mejor de los casos obtendremos una descripción somera de la proyección diédrica, que en realidad es uno de los cuatro sistemas de proyección que ella contiene. Es decir, vemos un total abandono y desconocimientos de aquellos elementos básicos que permiten una generación de criterios de uso adecuado de los sistemas de dibujo tan propios del arquitecto, dando cuenta además la falta de una adecuada enseñanza y entrenamiento de ellos.

### EL DIBUJO Y LA GEOMETRÍA

El gran compañero del arquitecto ha sido y sigue siendo el dibujo, su uso en la actividad recoge aspectos tales como:

- *La persecución de la idea, a través del rompimiento del "papel en blanco" y la reiteración de trazos y formas, en una valoración que va fijando la idea al objeto, en una disputa reflexiva entre el creador y el dibujo, sostenida en el acto de "rayar".*
- *La representación de aspiraciones, a diferencia la anterior que busca hacer aparecer la idea a través del objeto, en este caso es el plasmar aquello que no podrá aún ser parte de lo real, sino que representa un anhelo posible de compartir.*
- *El estudio de objetos, que va desde el registro de objetos, obras o ambientes, para desde allí proceder a analizarlos, a desmembrarlos, o el conocimiento que regala el tiempo propio de quedarse en el dibujo con el objeto.*
- *Definición técnica del objeto, en el cual el dibujo como instrumento adquiere su mayor despliegue, es decir, se establecen una serie de reglas y métodos tanto de procedimientos y notaciones que permite operaciones cuánticas equivalentes, posibilitando así la lectura y manipulaciones equivalentes por toda otra persona.*

<sup>1</sup> CAD, traducido, Diseño Asistido por Computador

- *Comunicación de la idea*, a través del dibujo se puede comunicar la idea ya sea de su constitución detallado de las decisiones generales que conlleva. En ambos casos la generación de códigos depende no sólo del tipo de idea u objeto, de la motivación del mensaje (por ejemplo: para la definición de la obra o la difusión publicitaria de ella), sino también del "receptor", los cuales podrían ser pares u otros profesionales capaces de entender la notación, o la persona común. Es decir el dibujo se transforma en un lenguaje.

En la historia de la arquitectura el dibujo ha mantenido una variada diversidad de usos y tipos, algunos de los cuales se indican anteriormente. Sin embargo la evolución más significativa ha sido en el campo del dibujo técnico, el que ha dependido del desarrollo de la geometría.

Ya en el siglo I d.C., VITRUBIO indicaba la importancia del conocimiento de geometría en la formación del arquitecto. Disciplina que procedía del legado cercano, dado por los filósofos y geómetras griegos, condensada en lo que hoy llamamos "geometría euclidiana".

Sin embargo la geometría sola no es capaz de ser útil para fines prácticos, pues ella se despliega como un gran abstracto al cual pertenecen nociones de elementos como punto, línea, plano y volumen situados en el extenso infinito del espacio y que se definen a través de propiedades que se sustentan en la equivalencia.

En el siglo XIII para el trazado de planos cartográficos se utilizaban complejos trazados geométricos, dando una de las bases del posterior desarrollo del dibujo técnico y por supuesto de la geometría descriptiva.

Entrando en el Renacimiento, ALBERTO DURERO y PIERO DE LA FRANCESCA, en el siglo XV, junto con estudiar la *geometría*, y en particular la *proyección perspectiva*, abordaban el estudio del cuerpo humano a través de dibujos y trazados en los cuales introducían la idea de proporcionalidad que relacionaba dimensionalmente los elementos del dibujo y el objeto real, incorporando con ello el concepto de *escala*. Es decir el dibujo ahora podía representar proporcional y cuánticamente, con cierta discreción, objetos reales, a través de su construcción geométrica y la incorporación de las medidas a escala.

Pronto la proyección perspectiva permitiría además establecer un rango más definido de determinación de los objetos y operación sobre ellos en el dibujo. Este fenómeno inundó la pintura y la arquitectura. Caracterizando en gran medida el sentido antropocéntrico de la época.

LEÓN B. ALBERTI, en el siglo XVI establecería en sus planes de estudios para arquitectos la necesidad del aprendizaje de la geometría, siguiendo a VITRUBIO. Del mismo modo GALILEO a comienzos del siglo XVII, retomaría la importancia del dibujo y geometría para los planes de estudios de ingenieros el arquitecto.

GALILEO GALILEI, contemporáneo a ANDREA PALLADIO, introdujo una noción que cambió la historia: su apreciación del número no estaría referida a su propia construcción armónica como lo opinaba PALLADIO, sino que sería aquel, el medio por el cual se podría explicar cualquier fenómeno real de tipo mecánico.

De este modo el número ya no solo sería revisado a partir de sus relaciones relativas a partes, sino que a través de ellas se podían descubrir las relaciones que estaban contenidas en la naturaleza. Así el número se alejaba de los prejuicios absolutos a través del cual se ordenaba y miraba el mundo, dando paso a contener en él aquellos hallazgos preguntados a la naturaleza.

Pero no sería hasta finales del siglo XVIII, que aquellos elementos se reunieran en una disciplina concreta. GASPARD MONGE<sup>2</sup>, profesor de la *École Polytechnic*, Francia, escribía en 1795 los fundamentos de la geometría descriptiva, en particular la diédrica, los cuales serían publicados posteriormente.

---

<sup>2</sup> GASPARD MONGE (Beaune 1746, París 1818) de origen plebeyo, luego de dejar sus estudios para profesor en 1764, en la orden religiosa de Lyon, se desarrolló como auxiliar de la Real Escuela Militar de Mézières, dedicándose a dibujos de cantería y maquetas para los cadetes, llegando posteriormente a traspasar su condición social, fue profesor real de matemáticas y física en 1775, ingresando a la Academia de Ciencias en 1780. Entre sus cargos y ocupaciones más importantes se cuenta: Ministro de Marina nombrado por la Convención en los agitados días de 1792; reorganizador de la enseñanza oficial de la École Normale, École des Travaux Publics y la École Polytechnique; en 1796 director de la misión francesa en Italia; en 1798 jefe de la expedición arqueológica a Egipto que acompañó a Napoleón; en 1799 nombrado senador; en 1806 presidente del senado; en 1808 recibió el título de conde de Paluse. Y tras la caída del régimen fue destituido de todos sus cargos, sin embargo nunca perdió el afecto y homenaje de la comunidad científica.

## LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

\*1 La geometría descriptiva tiene dos objetos: el primero es dar métodos para representar sobre un papel de dibujo, que no tiene mas de dos dimensiones, á saber, longitud, latitud, con tal que estos cuerpos de la naturaleza, que tienen tres, longitud, latitud y profundidad, con tal que estos cuerpos puedan ser determinados rigurosamente.

El segundo objeto es dar el modo de reconocer por medio de una exacta descripción de las formas de los cuerpos, y deducir todas las verdades que resultan, bien sean de sus formas, bien de sus posiciones respectivas.\*<sup>3</sup> (sic)

"Los propósitos son explícitos en las palabras de MONGE. La geometría descriptiva es un lenguaje racional, lógicamente estructurado, que unifica procedimientos gráficos particulares de los oficios y gremios. Constituido en lengua técnica universal facilitaría la comunicación del proyectista y el ejecutor, como individuos distintivos. Monge menciona como objetivos la representación y la operación sobre lo representado."\*<sup>4</sup>

MONGE llama a esta disciplina arte y no ciencia, pues sus orígenes estuvieron en él, vinculados a los conocimientos de estereotomía<sup>5</sup>, utilizados por quienes oficiaban el arte de canteador, los cuales tras largo tiempo de silencio se fueron poco a poco abriendo en sus conocimientos al público. Venidos desde la Edad Media, dichos métodos además ser publicados durante los siglos XVII y XVIII en tratados, se expandieron a usos con madera y metal.

La geometría descriptiva<sup>6</sup> desarrollada por MONGE, hoy denominado sistema diédrico, se llamó "sistema de doble proyección ortogonal" o "método de las proyecciones", siendo por su eficacia operativa superior a cualquier otro sistema de representación, pues la perspectiva caballera y la cónica carecían en aquel momento de sistematización o gramática.

Aún cuando sus escritos sobre geometría descriptiva fueran publicados independientemente en 1799, vieron la luz en la *École Normale* en 1795, en 1803 sería traducida al castellano.

## LOS SISTEMAS DE PROYECCIÓN

La geometría descriptiva, entonces hace uso de la geometría clásica (euclidiana) pero establece una equivalencia de dimensiones a través de la escala, la que a su vez se manobra con un riguroso mecanismo de proyección, llamado sistema.

La proyección en principio la podemos referir a su sentido etimológico más simple, como una pro-yección, o sea como un lanzar hacia delante. Desde este punto de vista, tendríamos un cuerpo que es lanzado, que su lanzamiento se produce desde un punto en particular, que el cuerpo cumple una trayectoria y finalmente que cae en algún lado. Es decir, la proyección contaría con: *centro de proyección, objeto o elemento geométrico a proyectar, rayo proyectante y plano de proyección* en el cual se marca cierta etapa del recorrido. Todos elementos principales que conformaría en cada caso particular un sistema.

De esta analogía, podemos también suponer, básicamente, que una proyección tendría un punto de aplicación que generaría un sistema radial de rayos de proyecciones pero también este puede ser considerado en el infinito produciendo lo que se denomina comúnmente como *proyección cilíndrica o paralela*.

Sin embargo en el transcurso del siglo XIX, y parte del XX, la geometría descriptiva se definió como una actividad fundamental en el dibujo técnico, y terminó comprendiendo no solo la proyección diédrica de GASPARD MONGE, sino también la perspectiva y otras dos, las que

<sup>3</sup> La cita corresponde a la copia de: *Geometría descriptiva, lecciones dadas en las Escuelas Normales, en el año tercero de la República, por GASPARD MONGE, del Instituto Nacional, traducida al castellano para el uso de estudios, de la Inspección General de Caminos, de Orden Superior, en la imprenta Real, en el año de 1803, p. 1; incluida en: MONGE, GASPARD, Geometría Descriptiva, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección de Ciencias, Humanidades e Ingeniería, N° 52, Madrid, 1996.*

<sup>4</sup> *Ibidem*, p. 61.

<sup>5</sup> La estereotomía corresponde al sistema de trazados que tiene por fin definir los cortes de las piedras.

<sup>6</sup> Descriptivo en su acepción latina *descriptio* corresponde a: dibujo, trazado, copia, plano mapa (y fue utilizado ya por VITRUBIO en este sentido)

conformarían entonces los cuatro sistemas de proyección de la geometría descriptiva, que actualmente conocemos:

- Sistema de proyección diédrico;
- Sistema de proyección axonométrico;
- Sistema de proyección acotado y
- Sistema de proyección cónico o central.

Como sistemas de proyección, su constitución depende de un cuerpo de relaciones y reglas que definen las maneras de uso de su centro de proyección, rayo proyectante, y plano de proyección; el que se adecua según el cuerpo de proyección. Su proceso se establece a través de relaciones rigurosas de índole geométrica que permite conservar y notar dimensiones, escaladas, para poder invertir el proceso cuando se desee.

## SISTEMA DE PROYECCIÓN DIÉDRICO

Este sistema de proyección es al que se le identifica comúnmente como la geometría descriptiva, y se imparte tradicionalmente en las escuelas de arquitectura

Su conformación depende de dos planos de proyección situados en el espacio, los que se intersectan ortogonalmente construyendo una línea, llamada línea de tierra, elemento referente fundamental en el proceso de dibujo.

Estando situados estos planos de proyección en el espacio uno se define como horizontal y otro vertical. Entre ellos se conforman cuatro espacios que se llaman diédros, los cuales se detallan con números romanos, recorriendo los diédros en el sentido opuesto a las manecillas del reloj.

Un punto en el espacio se proyecta a través de rayos perpendiculares a los planos, dejando en su intersección con ellos la referencia de su ubicación. Es decir, todo punto en el espacio tendría dos posiciones, una resultado de intersectarse con el plano horizontal y otra con el plano vertical.

Consecuencia de estas proyecciones, son dos señales indicativas en los planos de proyección del punto del espacio, que se identifican con letras minúsculas simples, por ejemplo *a*, notándose la que cae en el plano horizontal como *a*, y como *a'* la que cae en el plano vertical. Ambas se referencian en líneas rectas ortogonales, distancias, a la línea de tierra.

Este par de planos imaginarios se abaten de modo que el Diedro I, se obtenga como la total abertura de los planos que lo definen. Así los puntos fijados en los planos aparecen generalmente sobre o bajo la línea de tierra, con sus respectivas nomenclaturas. Construyéndose recién la proyección en un sistema bidimensional.

Desde estos simples pasos se configura el proceso del sistema de proyección diédrico. Las referencias a las medidas del objeto son dadas por su constitución a escala. Es decir el cuerpo se situaría con dimensiones a una escala determinada y que por ser proyectado en ortogonal, no sufriría variación alguna.

Finalmente el resultado serían dos dibujos que entregarían en secciones las características formales geométrico-dimensionales del objeto.

Su uso es el más frecuente y común en arquitectura, pues a través de la simplificación de este proceso, construimos un sin fin de planos que contienen "plantas", "secciones" y "fachadas". Representaciones de partes del cuerpo, que en conjunto nos permiten acercarnos a la comprensión del total.

## SISTEMA DE PROYECCIÓN AXONOMÉTRICO

Su origen reside en lo que indica su nombre "axo", de *axis*, ejes, pues son estos los elementos sobre los cuales se sostienen las características del sistema de proyección.

Si suponemos un sistema de tres ejes coordenados, X, Y, Z, en el espacio, estos pueden contener cualquier cuerpo al cual todos sus puntos tendrían referencia en coordenadas (x, y, z), respecto de X, Y y Z. Pero para efectos de dibujo, la totalidad de coordenadas no nos permitirían concretar nada, ya que tendríamos un cúmulo enorme de coordenadas, o en el mejor de los casos funciones que las reunieran.

Sin embargo si estos ejes apoyaran su origen (0, 0, 0), en un plano de proyección y todas las partes del sistema de ejes y de cuerpos en él se proyectarían en ortogonal al plano de proyección, obtendríamos entonces un dibujo de operaciones geométricas, referidas a la posición de los ejes X, Y, Z, y a los ángulos que resultaran de su inclinación.

Una de las características más importantes de este sistema es que en un solo plano de proyección es posible obtener una imagen que entrega el total del cuerpo, como una vista de un cuerpo tridimensional desde el infinito, es decir sin "perspectiva". Situación que generó su asociación ideológica con la mirada desprovista de todo prejuicio, objetiva y por tanto absoluta.

Aún cuando dicha operación en el sistema de proyección diédrico se podría abordar moviendo el cuerpo en el espacio, como si estuviera contenido en un conjunto de ejes imaginarios, sus referencias no sería a la relación ángulo-eje, sino que continuaría dependiendo exclusivamente de las proyecciones ortogonales. Por lo cual el sistema axial no participaría de las referencias dimensionales y posicionales en el proceso de cambio.

Comúnmente nos toca escuchar de la existencia de una axonométrica y de una isométrica, pero a qué corresponden realmente estos términos.

Ya vimos que axonometría es el nombre del sistema de proyección, por lo que todo dibujo resultado de él es una "axonométrica". Sin embargo por su complejidad de realización se han establecido una normalización de axonométricas.

Como habíamos visto, si el dibujo depende de la posición angular de los ejes X, Y, Z respecto del plano de proyección. Entonces de él se definieron una cantidad de axonométricas posibles de utilizar, sin pasar por el complejo traspaso geométrico-dimensional. Tales axonométricas se denominaron en función de un cubo formado por lados de unidad equivalente a uno, con origen en (0,0,0), contenido en los ejes X, Y, Z, que al ser girado los ejes sobre el plano de proyección generaba ciertas relaciones de ángulo en su proyección. Es decir un dibujo resultado de esta operación, tendría como referencia, los ángulos desde una horizontal sobre el papel y la equivalencia de los lados unitarios del cubo.

Así se obtuvo, por ejemplo la isometría (igual-medida), en que sus tres lados estaban en igual razón (de uno) y los ángulos de "base" son 30°. La dimetría, (dos medidas), en que sólo dos de sus lados establecen una razón equivalente, y sus ángulos bases son diferentes. Y finalmente la trimetría (tres-medidas), en la cual los tres lados están en razones diferentes al igual que sus ángulos.

Dos casos especiales de este sistema lo constituyen la perspectiva caballera y perspectiva militar. Ambas de gran uso por su simplicidad de despliegue.

Si tomamos como referencia el cubo unitario, indicado anteriormente, podemos señalar a la perspectiva militar como aquella en que el cubo mantiene su base inferior ortogonal, y su posición angular varía de acuerdo a las necesidades de aparición del cuerpo, dejando el ángulo opuesto, respecto de una horizontal imaginaria de base, como complementario de 90°. En esta axonométrica, la altura se reduce a un medio de su valor normal, generando un dibujo donde no existe variación de "planta" sino de percepción en altura. Como una vista a vuelo de pájaro tomada desde el infinito, es decir sin puntos de fuga.

En el caso de la perspectiva caballera, el cubo se asienta sobre la horizontal imaginaria y la profundidad avanza en ángulo de 45° respecto de la misma horizontal, cambiando la proporción de la dimensión de fondo a un medio de su original. En este caso el privilegio se produce sobre la "fachada" del objeto, recogiendo a un medio de su distancia la profundidad del cuerpo.

Por último si suponemos que cada objeto geométrico contenido en el sistema de ejes, es transformado en funciones, es decir, lo hacemos parte de la geometría analítica. Obtenemos un conjunto de ecuaciones posibles de trabajar en un computador. O de otra manera, cada vez que trazamos líneas sobre el computador, éstos son sólo un cúmulo de funciones que contienen nuestra idea geométrica del cuerpo diseñado.



## SISTEMA DE PROYECCIÓN ACOTADO

Es tal vez el menos conocido por el nombre, pero es de gran utilidad. La palabra cota en el lenguaje común hace referencia a altura de topográfica, precisamente, es de allí donde el sistema de proyección tiene un uso masivo. Cota corresponde a una dimensión que dice de una diferencia entre otras dimensiones o de niveles entre dos puntos.

El sistema de proyección acotado, es el más simple de todos. Corresponde a la proyección ortogonal de puntos en el espacio sobre una superficie o plano de proyección. En ella queda fijo, la señal de la trayectoria de la proyección y la dimensión que corresponde a la altura o nivel del objeto respecto de otro referencial o posicional para todos, en general se supone el plano de proyección como el nivel cero.

El resultado es una serie de puntos con notaciones que dicen de la distancia o al plano o al referente. Los puntos a iguales alturas o niveles pueden llegar a conformar secciones de planos o líneas continuas de nivel, llamadas curvas de nivel o cotas de terreno, para el caso de planos topográficos.

Por el hecho de quedar solamente representado un plano con las notaciones y curvas correspondientes, su uso es fundamentalmente para grandes superficies con bajas alturas, por ejemplo planos de superficie terrestre o planos de cubiertas.

## SISTEMA DE PROYECCIÓN CÓNICO O CENTRAL

Rara vez se le llama así, pues se le conoce habitualmente como *perspectiva* o *proyección perspectiva*.

Tal como lo indica su nombre, los *rayos de proyección*, o *rayos visuales*, surgen de un *centro*, o *punto de vista*, formando en un sentido general, un cono. Los rayos recogen los puntos del cuerpo a proyectar y lo señalan en un plano de proyección que se encuentra siempre ortogonal respecto de la línea que pasa por el centro o punto de vista.

Como no existe ortogonalidad en el traspaso de información que va desde el objeto real a la representación en el plano de proyección, a diferencia de los anteriores, se producen una serie de deformaciones, las cuales la caracterizan, enriqueciendo las posibilidades de su uso, pues adquiere una cierta equivalencia formal al proceso de visión humana.

Tales distorsiones hacen que las leyes de la geometría euclidiana de un objeto real se comporte con otros principios en su representación bidimensional. Por ejemplo, la idea de que dos líneas paralelas se juntan en el infinito para la geometría euclidiana, o sea jamás, en la proyección central se concreta como un punto de fuga, un infinito visto y manipulable; dos planos que contienen tales líneas y que por ello también se intersectan en el infinito forman en la representación de la proyección cónica una línea llamada horizonte (*horizont*: dividiendo).

Esto deja, como ya se indicó, a la proyección cónica o central en gran ventaja respecto de las demás por la similitud con la visión humana, sin embargo el traspaso inverso, es decir, del dibujo a lo real, se hace sumamente complejo, pues se requiere de conocer, las posiciones de todos los elementos con las cuales se generó la representación (punto de vista, plano de proyección, cuerpo representado), así como las escalas utilizadas en los cuerpos; información que se transforma en anexo al propio dibujo. Este aspecto no deja de ser importante, por que para efectos prácticos resta eficiencia en las posibilidades de reversibilidad.

La perspectiva es tal vez el primer sistema de proyección riguroso, que como se había indicado antes, surge con el Renacimiento. Su importancia radica en ser una aproximación matemática al fenómeno visual logrando establecer en un plano bidimensional las características propias de cómo se ve la forma geométrica tridimensional.

Anterior a esto, y como parte de las técnicas pictóricas de obtención de "profundidad", se utilizaba: la reducción de tamaño, la pérdida de valor del trazo o mancha, la intensidad de impresión en el contraste, y la superposición. Con la perspectiva el proceso de representación de la profundidad real se vuelve un asunto posible, llegando influir directamente en la pintura, arquitectura, y escultura, en definitiva a la forma de mirar y hacer el mundo.

Sin ella no sería posible la realidad virtual, además de presentarse a diario en *dioramas*, *pepshow* y *estereometría*.

Aún cuando pareciera desterrada de la arquitectura, la perspectiva sigue siendo uno de los medios visuales de comunicación más utilizada, pues al lograr la representación de "como se ve", permite expresar y exponer las ideas para un gran público, sobre todo en los no iniciados en representaciones más notacionales. Además no deja de ser el gran medio por el cual se descubre el espacio arquitectónico para el propio creador.

## CONCLUSIONES

En estos tiempos, a los ojos de muchos pareciera que de los antiguos sistemas de dibujo técnico tendieran ha desaparecer, producto de la incorporación de los nuevos sistemas gráficos de origen computacional

Sin embargo esto está lejos de ocurrir, pues por ahora la computación y la informática, hace uso de los conocimientos y mecanismos de la geometría descriptiva desarrollados durante siglos, procurando acelerar sus procedimientos y lograr establecer múltiples vinculaciones entre los datos que conforman el dibujo, dejando a disposición del arquitecto un instrumento versátil y manipulable sobre objetos directos, como por ejemplo, un muro, una columna o un vano, o elementos absolutos como líneas y planos.

Además la tendencia de estandarización pasa fundamentalmente por la universalización que ha adquirido la matemática aplicada a casi todas las actividades humanas.

Pese a este avance, y ya en conocimiento de la existencia un reprocesamiento de los principios de geometría, la enseñanza en arquitectura tiende: ó a negar la enseñanza de la geometría descriptiva catalogándola de caduca; ó por el contrario, insiste en aferrarse a los viejos métodos de traspaso de conocimiento. Sin atender a las necesidades de saberes para continuar abordando los nuevos "instrumentos" para la proyectación, sobre todo en vista de las nuevas condiciones y exigencias del medio.

Tal omisión o sujeción, da cuenta de la falta de claridad de los procesos técnicos-instrumentales y también de la falta de distinción del sentido que entraña para la arquitectura la geometría, la escala, y la dimensión. Los que en conjunto, como en todo proceso técnico, así como permiten la operación, determina las posibilidades de la orientación de ellas.

Si no somos capaces de entender las características de continuidad de los cambios, y fundamentalmente, conocer los elementos en que se apoya, podemos fácilmente perder control, a la misma velocidad en que se producen, producto del desconocimiento de sus orientaciones posibles.

En particular al caso del computador y sus posibilidades representativas, si tenemos ya un generalizado desconocimiento de sus virtudes y defectos frente a las operaciones más simple de la arquitectura, cabe preguntarse qué nos espera cuando "la máquina", ya casi sobre nuestras narices, haga posible lo que aún no nos imaginamos.