

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE BELLAS ARTES**

Departamento de Escultura



**INFLUENCIA DE NUEVOS MATERIALES Y PROCESOS  
EN EL CONCEPTO ESCULTÓRICO DEL CUERPO  
HUMANO**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

Paris Matía Martín

Bajo la dirección de la Doctora:

Consuelo de la Cuadra González-Meneses

**Madrid, 2001**

**ISBN: 84-669-1883-3**

**INFLUENCIA DE NUEVOS MATERIALES Y  
PROCESOS EN EL CONCEPTO ESCULTORICO DEL  
CUERPO HUMANO**

TESIS DOCTORAL DE  
**PARIS MATÍA MARTÍN**

**INFLUENCIA DE NUEVOS MATERIALES Y PROCESOS EN EL  
CONCEPTO ESCULTÓRICO DEL CUERPO HUMANO**

**(LA PLASTICIDAD DE LA CARNE)**

Tesis doctoral de  
**PARIS MATÍA MARTÍN**

Dirigida por  
**DR. D<sup>a</sup> CONSUELO DE LA CUADRA GONZÁLEZ- MENESES**  
Titular del Departamento de Escultura.

Madrid 2001

Departamento de Escultura  
FACULTAD DE BELLAS ARTES  
Universidad Complutense de Madrid

**A Fernanda**

Deseo agradecer a la Dra. Consuelo de la Cuadra González-Meneses la paciencia, atención y eficacia que ha mostrado en la dirección de esta tesis, tanto como su amable y animosa presencia, a la que debo, además de sustanciosas conversaciones, un apoyo muy valioso.

Quiero también disculparme por los posibles errores que en datos técnicos, o de otra índole, pudieran existir, pese al cuidado puesto en evitarlos, y que sólo podrán atribuirse a mi responsabilidad.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>		6
<b>I UN ENTORNO CAMBIANTE</b>		
	13	
<b>I.1 SARTENES ANTIADHERENTES</b>		14
<b>I.2 TECNOLOGÍA Y VELOCIDAD (TIEMPO)</b>		18
<b>I.3 LOS LÍMITES Y LA ALDEA GLOBAL (ESPACIO)</b>		24
Rodar (viajes y videos)		26
<b>I.4 LA MATERIA Y LA MENTIRA. LA ESTETIZACIÓN DEL MUNDO (MATERIA)</b>		31
<b>I.5 CEREMONIA Y EXPERIENCIA DEL TRABAJO ESCULTÓRICO</b>		37
<b>I.6 LA NATURALEZA Y LA IMAGEN DEL CUERPO HUMANO</b>		41
<b>I.7 DESDE LA ESCULTURA</b>		48
<b>II NUEVOS MATERIALES, NUEVOS PROCESOS, NUEVAS EXPERIENCIAS</b>		
	51	
Una clasificación útil		
	59	
<b>II.1 POLÍMEROS SINTÉTICOS, FANTÁSTICOS</b>		64
<b>II.2 MADERA, METAL Y PIEDRA</b>		81
II.2.1 De madera, madera		
	85	
II.2.2 Del heavy metal a las aleaciones ligeras		96
II.2.3 De piedra		110
<b>II.3 EL ESQUEMA BIOLÓGICO (materiales compuestos)</b>		129
II.3.1 Lo fibroso		136
II.3.2 Lo blando (elastómeros)		143
II.3.3 La piel		152
II.3.4 Materiales inteligentes		
	160	
<b>II.4 CONTRA LA GRAVEDAD</b>		167
II.4.1 Transparencia		171
II.4.2 La cualidad de lo efímero		
	183	
II.4.3 Desmaterialización		190
<b>III MATERIA NOBLE – MATERIA PLEBEYA</b>		
	199	
<b>III.1 TECNOLOGÍA COMO NOBLEZA</b>		202
<b>III.2 REPRODUCTIBILIDAD</b>		205
<b>IV EL CUERPO HUMANO Y EL CUERPO ESCULTÓRICO</b>		
	210	
Instrumento de conocimiento		218
<b>IV.1 CARNE</b>		221
IV.1.1 Ciclo carnal		225
IV.1.2 Embutidos		237
Curado		242
Agentes conservantes y aditivos		
	247	
<b>IV.2 MOLDES</b>		
	249	
<b>IV.3 IDENTIDAD</b>		261

<b>V CONCLUSIONES</b>	
272 Retratos capitales	
283	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	303
Índice de nombres	321
Índice de ilustraciones	324

## **INTRODUCCIÓN**

La segunda mitad del siglo XX ha sido un periodo de intensos y rápidos

cambios, transformaciones de gran complejidad producidas en un tiempo aparentemente corto en comparación con lo acaecido en siglos anteriores. Es un periodo en el que no pocas ideas, teorías o ingenios nacidos como ficción, han adquirido condición de realidad y con una extensa difusión (el Renacimiento o la Revolución Industrial compartieron esta característica, aunque no con semejante capacidad).

Los niños de nuestra generación (primeros 60) mantenían la fecha mítica del 2000 como un límite a partir del cual se inauguraba el FUTURO. Como niños seguramente fuimos incapaces de pensar un futuro tan vulgar en algunos aspectos (con tanto coche humeante y ni siquiera volador), pero otros encajarían a la perfección en la imagen que nos habíamos formado, (con ayuda básicamente de tele, cine y tebeos americanos) de ese posible mundo evolucionado y brillante: no desmerece en absoluto ni la aparición del ordenador personal, ni Dolly (la oveja clónica) ni la posibilidad de circular por las carreteras con ayuda de un sistema de navegación por satélite "GPS".

En ellos hay, además del puro avance científico que suponen, un elemento reconocible de ese Futuro imaginado: son productos que sobrepasan fronteras. La transición política de nuestro país, y las transformaciones sociales y económicas posteriores fueron procesos que se engarzaron en un marco mayor donde la eclosión de capacidades y aplicaciones tecnológicas son fenómenos que se hicieron comunes a todos los países de la llamada cultura occidental.

La estética aérea, sideral de aquel futuro, difícilmente contemplaba otras fronteras que no fueran las intergalácticas. En cierto sentido, nuestro ámbito, occidente, que se impone como el más capaz de impregnar al resto, ha hecho de los límites, de las fronteras una realidad coyuntural, como membranas cuya permeabilidad depende de la dirección e intereses que la impulsen.

Resultado de un poderío y desarrollo económico que necesita de una constante expansión para mantenerse, el tema de la globalización es, además de un asunto eminentemente comercial, la extensión, generalizada de un modo de entender y organizar la vida, en función de unos sistemas de comunicación sin parangón en etapas anteriores de la historia mundial.

La admirada visión del futuro que todo niño guarda, ahora tiene, en virtud del despliegue y caudal de las nuevas tecnologías, quizás un grado menos de

fantasía y un grado más de *megabites*. Así la revolución informática abre tantas posibilidades como condiciona el modo en que acceder a ellas.

Si hemos podido considerar esta aptitud de occidente (para expandirse, para hollar golosamente todos los espacios) como uno de los motores del despliegue tecnológico, puede resultar útil una reflexión acerca de los cambios que esa tecnología trae consigo: hacer un ejercicio introspectivo, en sentido inverso, hacia la observación de lo que los nuevos medios provocan en nuestro interior y en la conciencia que de nosotros mismos tenemos.

En este contexto se encuadra el presente trabajo. Un proyecto nacido en el ámbito de las llamadas artes plásticas, pero que utiliza una parcela que en esa revolución tecnológica ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia: los materiales.

El universo material también ha sido parte activa de esos logros, tanto como sufrido receptor de las consecuencias asociadas, hasta el punto de hablarse de la desmaterialización como uno de los rasgos que singularizan el presente.

Las características materiales del entorno, a menudo se consideran exclusivo producto de estrategias (tecnológicas, comerciales, incluso militares), en una cadena histórica en la que se menosprecia la capacidad de influencia que la presencia, por sí misma, de nuevas sustancias y nuevos procesos provoca. Sin embargo, el propósito aquí es destacar el papel dinámico desempeñado por ellos, si es que efectivamente su aplicación tiene repercusión en nuestro modo, no sólo de vivir una realidad concreta, sino de pensarla.

El brío de la escultura en las últimas décadas ha tenido como uno de sus puntales la atención a algo tan consustancial a su actividad como es la materia. Por ello y porque en el lenguaje escultórico se deposita nuestro máximo interés, se escoge como el método último sobre el que apoyar las conclusiones a que haya lugar.

Quede clara, pues, la intención de reparar en el desconcierto que provoca la confrontación de una forma de hacer escultura, comprometida con la experiencia del material que trabaja, y la desubicación que al respecto genera

un entorno de virtualidad creciente.

Pero hay aún otro nexo que aparecerá en las diferentes partes del discurso: el cuerpo humano.

Ciertamente, hablar de la materia sólo cobra sentido cuando se tiene presente nuestra propia materialidad. El protagonismo actual del cuerpo en el ámbito social, científico o artístico no esconde su vínculo con las nuevas facultades humanas de manipular la materia.

La lección que ofrece la escultura al respecto, por su ancestral relación con el cuerpo, es que la manipulación que se ejerza sobre la materia, actúa de igual modo sobre el conjunto de nuestra entidad; desentrañando posibilidades que, si antes sólo se hacían efectivas en el objeto artístico, hoy, merced a los nuevos medios, se hacen efectivas en el cuerpo real.

De este modo lo que se ha expresado como "concepto escultórico del cuerpo humano" estaría definido por la aplicación de criterios escultóricos (forma, espacio y materia) a una estructura, la del cuerpo humano, con consecuencias tanto más amplias cuanto más amplio es el dominio sobre los materiales.

La integración de los diversos territorios referidos a los nuevos materiales y tecnologías, a la escultura y al cuerpo humano, crea un entramado complejo, para acceder al cual se han buscado los puntos de intersección más nítidos, sin olvidar que fundamentalmente se trata de una reflexión sobre la materialidad desde el punto de vista de un escultor; él también cuerpo y materia.

Se dice y con razón que quien vive una época de cambios es el menos capacitado para advertirlos. Éste es, desde luego, un problema que sólo en parte se mitiga por el periodo de paréntesis que ofrece la realización de un trabajo de reflexión (una pausa dentro del flujo de acontecimientos). Pero a falta de una perspectiva idónea, puede encontrarse valor en una mirada cercana a lo emergente, a lo concreto de la experiencia directa, porque en ella se registran tanto los datos objetivos como las distorsiones que también definen el presente. El empeño, además, parece obligado, dado que el cambio en sí está adquiriendo condición de permanencia.

Por otro lado existe ya una bibliografía importante a propósito de la evolución de los nuevos medios tecnológicos, que ayudan a completar la significación que estas transformaciones alcanzan dentro de lo material.

## **Guión**

El epígrafe inicial del índice, "Un entorno cambiante" (capítulo I), tiene por cometido ilustrar la proximidad de todos estos aspectos, involucrándonos en la percepción del nuevo carácter que adquieren dimensiones como el tiempo, el espacio y la materia. Ofrece también un primer marco de situación para el trabajo escultórico y para el cuerpo humano dentro del nuevo panorama.

El guión diseñado para abordar todos estos temas no desdeña la inclusión de datos meramente técnicos, en un nivel básico, y que se consideren esclarecedores para aquellos apartados que lo precisen. Del mismo modo teorías o reflexiones filosóficas o de otra índole (sociológicas, científicas,...), generalmente de amplia difusión y reconocimiento, buscan un engarce en el contexto cultural que nos es propio.

Un difícil objetivo, tratado de cumplimentar en el segundo capítulo "Nuevos materiales, nuevos procesos, nuevas experiencias", es el de definir una serie de características compartidas por el variopinto paisaje de materiales que nos rodean. Es el más técnico y, a través de sus cuatro apartados describe una progresiva pérdida del aspecto físico y reconocible de los materiales.

Otro dato que hallará el lector en este capítulo es la comparación y, en casos, identificación de los materiales con el cuerpo humano. Un elemento subyacente a lo largo del discurso y que llegará a su máxima expresión en el capítulo IV, "El cuerpo humano y el cuerpo escultórico".

No se encontrarán descripciones explícitas de procedimientos específicamente escultóricos puesto que el objetivo no es concebir nuevas técnicas aplicables a la escultura, sino, en todo caso, inscribirlas en un proceso reflexivo que abarca todo un entorno. Por el mismo motivo, tampoco se

hallarán excesivas alusiones a las obras y proyectos de profesionales escultores, con el intento de que prevalezca una conexión directa y fresca con las fuentes de su trabajo.

Los polímeros encabezan la clasificación, a pesar de su, relativamente reciente uso, buscando de un modo sencillo, hacer familiar la presencia de unas cualidades y procesos que compartirán muchos de los materiales reseñados posteriormente.

El siguiente apartado ("Madera, metal, piedra") hace un recorrido por diferentes sustancias que han ocupado y ocupan un lugar de privilegio en la construcción de nuestro entorno artificial; analizando el modo en que los nuevos usos técnicos han transformado su identidad.

Los dos últimos apartados, "El esquema biológico" y "contra la gravedad", explicitan estrategias actuales y vanguardistas en la gestión del material. Vanguardismo que en el primero de ellos evidencia su proximidad hacia aquello que siempre ha estado ahí (lo que somos): la materia viva. No en vano, allí donde la versatilidad y capacidad de adaptación son importantes (como en un ser vivo), la optimización de un producto es normalmente fruto de la acción conjunta de diferentes materias.

En "Contra la gravedad", otras propiedades asociadas a lo vivo como la ligereza (habitual en las estructuras biológicas) y la fugacidad, se convierten en elementos claves para comprender una tendencia hacia la pérdida de materialidad cuyo paradigma sería el espacio cibernético.

Capítulo aparte merecen consideraciones relativas a la valoración que en el mundo actual adquieren los productos y materias mediados por la tecnología. "Materia noble - materia plebeya" (capítulo III) es el título escogido para ello, binomio que resalta la anacronía de clasificaciones tradicionales si planteamos como marco la categorización de materiales que se está formando a raíz de la revolución técnica.

El cuarto capítulo de la tesis, "El cuerpo humano y el cuerpo escultórico", explora una arriesgada combinación de elementos en la que se analiza el cuerpo humano desde su gestión como mera materia. Tal administración de lo corporal plantea la capacidad de reinventar el concepto de identidad a la par que rediseñamos nuestra estructura física. La posible confluencia de las nuevas

posibilidades de la ciencia y el proceder escultórico (que recordemos, soñaba con dotar de vida a sus creaciones) será una de las hipótesis planteadas.

De los resultados de este planteamiento y de la consecución de los objetivos propuestos dará cuenta el último capítulo, "Conclusiones", al que complementa la exposición documentada de una obra escultórica en la que están presentes las cuestiones fundamentales del estudio llevado a cabo.

## **I. UN ENTORNO CAMBIANTE**

- I.1** SARTENES ANTIADHERENTES
- I.2** TECNOLOGÍA Y VELOCIDAD (TIEMPO)
- I.3** LOS LÍMITES Y LA ALDEA GLOBAL (ESPACIO)  
**Rodar (viajes y videos)**
- I.4** LA MATERIA Y LA MENTIRA. LA ESTETIZACIÓN DEL MUNDO (MATERIA)
- I.5** CEREMONIA Y EXPERIENCIA DEL TRABAJO ESCULTÓRICO
- I.6** LA NATURALEZA Y LA IMAGEN DEL CUERPO HUMANO
- I.7** DESDE LA ESCULTURA

## I.1 SARTENES ANTIADHERENTES



La sartén, objeto en apariencia poco dado a la sofisticación, ha adquirido, no obstante, una densificación de elementos tecnológicos, lo que ha variado sustancialmente sus prestaciones: un diseño cuidado para la óptima difusión del calor, un estudio ergonómico del mango o, sobre todo, un recubrimiento cerámico o plástico (teflón) con la doble propiedad de aferrarse a la estructura metálica de la sartén y, simultáneamente, actuar de eficaz antiadherente ante los alimentos cocinados en ella.

Una sartén de este tipo, sin ser equiparable con, por ejemplo, un ordenador personal, guarda cierta similitud en lo que se refiere a la extrañeza que producen estos útiles a personas que inician su contacto con ellos.

De poco sirve que nos hablen, en cada caso, de sistemas binarios o recubrimientos cerámicos. Independientemente del grado de complejidad de estos utensilios, son objetos de características y prestaciones innovadoras, que unen a sus aparentes ventajas la falta de una relación inmediata entre los medios para obtener un resultado y el resultado mismo. Es evidente que la extrañeza inicial cede paso, con el uso cotidiano de estos artilugios, a una

asimilación de sus peculiaridades, cuya explicación científica, de producirse, influye poco en su aceptación o rechazo. Hay personas que insisten en seguir usando su tradicional máquina de escribir o la sartén heredada de la abuela, y otras que no conciben el desarrollo de sus actividades domésticas o profesionales sin ordenador u otro tipo de aparatos recientes. Tales actitudes no son sólo dependientes del poder económico, edad o nivel cultural, sino también de un modo de interrelacionarse con el medio circundante. Sin embargo, y cada vez más a menudo, ese medio no ofrece posibilidad de elección (quedan ya muy pocos campos profesionales donde no intervenga la informática de un modo u otro).

Al igual que ocurrió con otras muchas invenciones humanas, el ordenador, las sartenes antiadherentes, los microondas, etc., con más o menos trascendencia, pasarán a ser parte del equipo cultural de nuestra civilización.

Es lógico pensar que los jóvenes de las últimas décadas, conviviendo desde críos con estos aparatos habrán interiorizado todos esos aspectos que a nosotros nos resultan desconcertantes, para encontrarse, posiblemente en breve, con problemas similares ante otras invenciones. Pudiera parecer, por tanto, ociosa la descripción de un fenómeno común de nuestra historia reciente, salvo, al menos, en un aspecto fundamental: la profusión y rapidez con que se produce.

No faltan ejemplos del desconcierto provocado por la introducción de unos procesos técnicos en contextos poco habituados a ellos: parterres de nuestros parques que verdecen de un día a otro (literalmente alfombras de césped "plantado" en tiempo récord); procesos tradicionales de fabricación a los que se incorporan nuevas técnicas: por ejemplo para la elaboración del chocolate suizo, científicos de la universidad británica de Cambridge (expertos en estiramiento de plásticos) han ideado un sistema para dotar de elasticidad al producto y obtener modelados impensables anteriormente;<sup>1</sup> o en Chamberí, sin ir más lejos, en la parroquia de Santa Rita podemos encontrar un "Karaoke" (sistema audiovisual que permite la correcta acomodación de la letra con el

---

<sup>1</sup> Artículo publicado en el periódico *El país*. 9 de julio de 1995, p. 30.

ritmo musical de una canción o texto no conocidos por el usuario) incorporado funcionalmente a las necesidades del culto.<sup>2</sup>

Esto que pudiera no ser más que un simple anecdotario, refleja, sin embargo, una creciente y rápida distribución no tanto del conocimiento científico como de la tecnología aplicada que nace de él, que es en definitiva la manifestación de la ciencia que más se acerca a la sociedad.

Los científicos son conscientes de la presión que el sector industrial ejerce sobre su actividad de investigación:

"Tal vez los científicos no estamos explicando suficientemente a la sociedad que si usamos ahora toda la capacidad investigadora en solventar problemas de la industria, no dejaremos nada para crear la base de conocimiento sobre la que construir mañana tecnologías y soluciones".<sup>3</sup>

(Heinrich Rohrer, premio Nobel de física 1986)

Los programas racionales que Occidente puso en marcha motivaron la aparición de una actitud de búsqueda de la verdad a través de un proceso lineal y progresivo. El avance de la ciencia contribuyó y contribuye a mantener un modelo de civilización que absorbe de inmediato sus descubrimientos prácticos favoreciendo una ilusión de mejora progresiva global por afectar a determinantes aspectos de nuestra existencia (crecimiento económico, nuevos y mejores servicios en medicina,<sup>4</sup> educación, telecomunicaciones, etc.)

---

<sup>2</sup> Artículo publicado en el periódico *El país* (Madrid), 9 de febrero de 1994, p. 6.

<sup>3</sup> Declaraciones realizadas por el suizo Heinrich Rohrer, premio nobel de física de 1986 a propósito de su participación en la XXIV Bienal de la Real Sociedad Española de Física, celebrada en Jaca en 1993.

<sup>4</sup> Incluso en este campo, pocos son los investigadores que puedan soslayar la presión ejercida por los grupos económicos. Un caso ejemplar es el rechazo inicial ante la aparición de la vacuna contra la malaria (aunque con el tiempo su eficacia no se haya mostrado muy alta):

"El Primer Mundo invirtió grandes cantidades de dinero en buscar una vacuna contra la malaria.

En los últimos 20 años, tanto la industria farmacéutica como la Agencia Internacional de Desarrollo, han invertido 500 millones de dólares en ello. Entonces aparece un individuo que en menos de tres años, porque empecé en enero de 1983 y publiqué los primeros resultados en febrero de 1987, lo hace y fue un escozor para todos ellos."

Declaraciones de Manuel Elkin Patarroyo, quien ha desarrollado la *SPF66*, la primera vacuna sintética de la historia, donándola después a la OMS. *Boletín de divulgación científica y cultural*,

importantísimos sí, pero tras cuyas ventajas subyacen muchos problemas obviados por la todopoderosa idea del desarrollo; idea básicamente conformada

por la brillantez de la actividad económica a que pueda dar lugar . Allí donde esos aspectos han sido valorados y transformados en orden a ese objetivo máximo no hay lugar para otras elucubraciones (incluso los planteamientos ético-morales se condicionan falsamente al engranaje) o, si lo hay, está perfectamente acotado y circunscrito en unos límites asumibles para la estabilidad general del modelo. Aparte de esto, cada vez se hace más notorio el efecto de esa sociedad tecnologizada en los mecanismos humanos de conducta y de apreciación del entorno.

Sin intención de exponer un análisis sistemático de tipo sociológico o filosófico que, además de ser materia de estudio hartamente compleja, no nos compete, sí conviene introducir una serie de conceptos que registran, como en otros momentos de la historia lo han hecho, las transformaciones a que ha dado lugar dicha revolución científica. Son por sí mismos objeto de estudio de la ciencia y de una complejidad y amplitud que abarcan todos los campos del saber humano. Por ello y evitando simplificaciones gratuitas acerca de temas tan desbordantes, TIEMPO, ESPACIO y MATERIA únicamente servirán al propósito de la tesis desde aquellas perspectivas, que por ser también coincidentes con los problemas de la escultura y del escultor, puedan determinar el marco de situación en el que desarrollar la investigación correspondiente.

## I.2 TECNOLOGIA Y VELOCIDAD (Tiempo)

"...nuestra época se entrega al demonio de la velocidad y por eso se olvida tan fácilmente a si misma. Ahora bien, prefiero invertir esta afirmación y decir: nuestra época esta obsesionada por el deseo de olvidar y, para realizar ese deseo, se entrega al demonio de la velocidad..."

Milan Kundera<sup>5</sup>

Es curioso que ese demonio del que habla Kundera en su libro *La lentitud* fuese, en otro contexto, considerado aliado del progreso y del espíritu revolucionario. Ciertamente la velocidad se constituyó, merced a los descubrimientos de Einstein, en la posibilidad de traspasar, al menos teóricamente, fronteras hasta entonces no imaginadas. Pero antes de que el genial científico expusiera su teoría de la relatividad en 1916, Filippo Tommaso Marinetti publicó en 1909 un manifiesto que, atento al creciente poder tecnológico, hacía de la velocidad uno de los valores fundamentales del movimiento futurista. Y mediante una ecuación más poética que científica Marinetti utilizó dichos valores en una empresa de ruptura a la vez que progreso. Casualmente, el deseo de olvidar que menciona Kundera con tinte pesimista, estaba ya presente en aquel manifiesto pero con una intención completamente diferente. El benéfico efecto de la quema de museos

---

<sup>5</sup>Milan Kundera, *La lentitud*, Tusquets Editores, Barcelona, 1995 (p. 147)

(propuesta vehementemente defendida en la retórica futurista) radicaba en el olvido consciente de un pasado considerado dañino y opresor. Posiblemente estos personajes se encontrarían sorprendidos ante una época como la actual que manifiesta tantos puntos en común con ellos (a pesar del auge museístico actual); pero ahora el deseo de olvidar, como apunta el escritor checo, no está dirigido tanto al pasado como al propio presente, hastiado de sí mismo.

La ciencia avanza vertiginosamente, pero la velocidad no es índice de progreso, o, si lo es, tan solo en una parcela de nuestros intereses generales.<sup>6</sup> Es evidente que ese vigor científico responde casi siempre (al menos el que se manifiesta prácticamente) a intereses comerciales y políticos. Hemos aprendido a hablar de progreso en términos económicos ya que, en nuestro mundo, difícilmente puede sobrevivir una economía que se retrase tecnológicamente.

La información y la velocidad con que ésta se consigue, siempre han sido factores determinantes dentro de todo ámbito y cultura. Sin embargo en las actuales sociedades industrializadas, la información se ha convertido en un poder por sí misma, no solo como medio, y en muchos casos, independientemente de su veracidad.

La llamada Era de la Información (nace con la aparición del primer ordenador electrónico en 1944) está logrando cambios, sutiles aún en la relación del ser humano con sus semejantes, y obvios en su relación con los medios.

Producción, distribución o rentabilidad son términos mercantiles a los que con facilidad conferimos una dependencia del factor tiempo, ¿o es a la inversa?, ¿depende el tiempo de su rentabilidad?. De tal modo están vinculados, y hasta tal punto hemos asimilado los procedimientos de la praxis mercantilista que a nadie sorprende ya que las parejas programen la fecha del nacimiento de sus hijos para obtener el máximo beneficio de los permisos por maternidad acordados con la empresa en que trabajan, del mismo modo en

---

<sup>6</sup>Se plantea una postura ética acerca de cuáles debieran ser los intereses generales de una sociedad que cabe esperar no se circunscriban únicamente hacia el progreso económico o científico.

que el número de hijos queda determinado no sólo por la capacidad económica, sino también por el tiempo que los padres pueden dedicarles. Economía de medios, economía de tiempo, y consecuentemente economía de la existencia son elementos claves del desarrollo (siempre marcado por el término económico) de nuestra sociedad.

Parece ser que, de momento, las nuevas tecnologías no han servido para reducir el tiempo dedicado al trabajo, aunque sí para aumentar la capacidad productiva. De hecho el tiempo de ocio es un equívoco logro moderno si consideramos la, al parecer, perentoria necesidad de llenarlo más que de disfrutarlo.<sup>7</sup>

El paradigma de la productividad ha hecho mella en nuestra concepción del mundo y aunque la persona no se rija por directrices de funcionalidad económica sus leyes están presentes en muchos ámbitos de su vida. El tiempo, dentro o fuera del trabajo se está convirtiendo en un valor en alza pero su inasibilidad crea un desasosiego insuperable. La esperanza media de vida nunca ha sido tan alta, y sin embargo el tiempo se achica ante nuestra esforzada lucha por vivirlo completo (¿de manera productiva?). El método empleado para ese propósito resulta chocante: hacerlo todo, verlo todo, vivirlo todo ¿se puede encontrar mejor situación para perpetuar la ansiedad contemporánea? Seguramente no.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> En la obra ya citada de Milan Kundera, *La lentitud*, se dice (p. 12):

"En nuestro mundo la ociosidad se ha convertido en desocupación, lo cual es muy distinto: el desocupado está frustrado, se aburre, busca constantemente el movimiento que le falta".

<sup>8</sup> No es casual que en nuestro tiempo surjan reflexiones apologéticas acerca de temas como la pereza o la melancolía como ejemplos de contemplación desinteresada del mundo:

P. Lafargue, *Derecho a la pereza* (1980)

Carlos Gurméndez, *La melancolía* (1990)

Peter Handke, *Ensayo sobre el cansancio* (1990)

"En el fondo, la pereza es lo intolerable, la sociedad la tiene por el mal radical (...) Como sobre todo instinto se suele levantar una institución, la pereza no ha escapado a su ritual (...) Pero, desgraciadamente, parece que desde el momento en que las gentes están obligadas a someterse a ese rito de interdicción sufren por el 'no hacer nada'. La pereza, porque viene impuesta del exterior, se convierte en un suplicio."

Fernando Castro Flórez, *Elogio de la pereza. Notas para una estética del cansancio*, Julio Ollero Editor, Madrid, 1992 (p. 41).

El mundo del arte ha vivido su propia revolución con rotundos fracasos en lo que a proyectos de futuro se refiere. Hablábamos anteriormente del Futurismo, tras él vinieron otros muchos movimientos, imbuidos por ideas de ruptura, radicalismo, transformación y progreso.

Postmodernismo, transvanguardia, neobarroco, neoconceptual, son términos que se utilizan a menudo cuando, dentro de nuestro ámbito cultural y para definirlo, alguien se interesa por analizar las características esenciales del momento artístico y más ampliamente del cultural.

Parecen no existir las condiciones que permitiesen a los que forjaron dichos términos crear alguno que evitase referencias a momentos anteriores, como si el actual adoleciese de la falta de un carácter bien delimitado y diferenciador. Sin embargo los estudiosos del tema (Hay que citar aquí nombres tan ligados a la definición del momento presente como: Jean-François Lyotard, Jean Baudrillard, Jacques Derrida, etc.) coinciden en señalar una serie de aspectos que identifican el momento actual de un modo peculiar y original dentro de la historia. Es curioso que uno de los rasgos que precisan esa originalidad parece residir en el cambio del proceso al que llamamos historia, cambio que invita a su vez a la redefinición del concepto de progreso.<sup>9</sup>

El arte de las últimas décadas se ha nutrido en gran parte del valor de lo novedoso y lo original con una aproximación hacia los procesos experimentales de la ciencia por cuanto que ha sido ésta la gestora de los cambios más decisivos en la vida y cultura del siglo que termina; además de constituirse en la única rama del saber que mantenía en cierto modo viva la idea de progreso tan difícil de aceptar para una sociedad cada vez más contradictoria, y con la pesada y reciente carga heredada de guerras "calientes y frías". La imagen acumulativa del saber científico atrajo a los artistas que concibieron el pasado como nueva materia plástica repleta de imágenes y significados que

---

<sup>9</sup> En 1989 Francis Fukuyama escribió el polémico ensayo *El fin de la historia*, título que desde entonces ha servido de fórmula-comodin para todo análisis del mundo contemporáneo. Sin embargo un título tan dramático ha dejado paso a una visión más comedida de los acontecimientos, en la que se perciben cambios de trascendencia pero obviamente no definitivos con respecto a lo histórico.

fragmentar, analizar, diseccionar, transgredir, con un interés más cercano a la culpa y al resentimiento de una cultura desilusionada, que a la nostalgia.

Progreso, como mejora con respecto a la situación precedente, no parece que sea el concepto más apropiado para aplicar al campo del arte. Es obvia la incongruencia de calificar como mejor el arte producido en un periodo determinado de la Historia frente a otro. Sería más pertinente emplear el término evolución, en el que la idea de cambio se hace evidente. En ese sentido la evolución, hoy día, es constante, frenética, y esa circunstancia logra su atemporalidad, transformada en fugacidad: hay movimientos que ni siquiera llegan a convertirse en moda pero, como a un nacimiento incompleto no pueden unirse un desarrollo y muerte que cerrasen el ciclo, aparece un limbo caótico, poblado de artistas y tendencias variopintas. El lugar para la interpretación y la valoración de cada una de ellas es terriblemente complejo y difícil, aunque globalmente la situación no sea tan inédita.

Es posible que tal fenómeno no difiera de otros ya pasados (manierismos, períodos de transición entre épocas y estilos) salvo, de nuevo, por la velocidad y caudal de los elementos puestos en juego.

Por lo tanto, también aquí la velocidad se constituye como rasgo específico de nuestra cultura, cultura que se elabora y consume en comprimidos densos de información, en tiempos mínimos.

Un ejemplo magnífico lo puede representar el cine, quizá la mayor aportación al arte de este siglo (XX), y en el que la aplicación de la tecnología es un puntal básico. Sus productos proporcionan generalmente un alto grado de información suministrada en un formato temporal bastante reducido.

También en el séptimo arte, tan joven y reciente, se observa, y con mayor facilidad si cabe por su propia dinámica y carácter, la confluencia de los elementos aludidos anteriormente (directrices económicas, modas, evolución vertiginosa) hasta llegar a un manierismo a veces grotesco donde el más difícil todavía, lo más grande o lo más nuevo (aplicación de nuevas tecnologías, lo que en ocasiones se convierte en su único mérito) convive con formas clásicas, ortodoxas o pasadas de moda, si es posible que algo pase de moda

actualmente.<sup>10</sup>

Todo, como decíamos, acaece en las películas con fórmulas narrativas que acotan el tiempo y el espacio de un modo creíble, no exclusivo del cine ni de esta época, evidentemente, pero gracias a su versatilidad, inmediatez y capacidad de difusión representa un medio a través del cual esas dimensiones se han visto modificadas (con la colaboración actual de muchos otros elementos: televisión, informática, telefonía, etc.), en la psicología colectiva.

Recordando el sobresalto que produjo a los espectadores la primera proyección cinematográfica (1895), resulta extraño que eso pudiese ocurrir ahora con otro invento; la capacidad de sorpresa se ha reducido considerablemente. Pero, ante la falta de nuevos territorios que explorar en el planeta, la técnica, una vez más en nuestra ayuda (mas bien en la de la carrera armamentística), fabricó la realidad virtual, ésta sí, con fuerza para crear suficiente expectación. Lo sorprendente ya ni siquiera está en lo escandaloso-estrepitoso-obsceno-blasfemo, sino en otra realidad.

La nuestra es una historia llena de artificios creadores de realidades virtuales ¿o acaso no lo son los bisontes de Altamira, la perspectiva renacentista, el teatro, el paisaje a través de la ventanilla de un coche? Pero en todos esos casos existe una distancia, un espacio que determina con claridad los límites, que da sentido a esas manifestaciones a través de su infranqueabilidad.

Sin embargo hemos dado con algo que progresivamente ha diluido las fronteras, ese algo es la velocidad<sup>11</sup> (velocidad en nuestro propio desplazamiento, en la accesibilidad a diferentes ámbitos, en la capacidad de simulación de la realidad).

---

<sup>10</sup> Toda manifestación (artística o no, científica o irracional, pertinente o impertinente) parece disfrutar hoy en día, como toda opinión, de un grado de respetabilidad enorme, en aras de la tolerancia, la cual se ve, sin embargo, en entredicho debido a que la vehemencia con que es defendida toda opinión o actitud estética, política, social, etc. impide la aceptación de cualquier tipo de intercambio o argumentación en contra.

<sup>11</sup> Para Baudrillard (*La ilusión del fin*, Anagrama, Barcelona, 1992, p.55), la velocidad es resultado de un proceso involutivo de la historia:

"Todo puede ir a una velocidad de vértigo (como lo ponen de manifiesto los acontecimientos del Este) precisamente porque no se trata de una construcción, sino de una deconstrucción masiva de la historia".

### I.3 LOS LIMITES Y LA ALDEA GLOBAL (ESPACIO)

La Era de la Información de la que hemos hablado anteriormente y en la que estamos inmersos, posibilita el acceso con gran rapidez a fuentes de información de una envergadura difícil de imaginar hace tan solo unos años.

Esto tiene un efecto inmediato sobre el concepto de espacialidad. *La aldea global* (Marshall McLuhan, Gedisa, Barcelona, 1990) es uno de los epígrafes más insistentemente utilizados cuando se nos informa acerca de la concepción de un mundo sin fronteras, gracias a unas redes de comunicación que, en un futuro, abarcarán todo el planeta. Para un usuario de estas redes, no solo se eliminan las barreras espaciales al poder comunicar *ipso facto* con cualquier lugar del mundo, también desaparecen (al menos teóricamente) aquellas que reducían el acceso a fuentes de información que anteriormente eran restringidas o por completo vetadas para el público. Éste tiene a su disposición una enciclopedia de dimensiones inimaginables, fuente y lugar de negocios, comercio y, por supuesto, actividades delictivas de todo tipo y condición. Internet, red informática que hoy es modelo principal a escala mundial (aunque

existen otras muchas de alcance y actividad diferentes, por ejemplo las militares), va implantándose a un ritmo muy alto.<sup>12</sup>

Estas redes de comunicación, gracias al soporte informático han sido el brazo tecnológico que ha reforzado un nuevo anhelo expansivo del Occidente falto de terrenos que colonizar,<sup>13</sup> pero no el único: trenes, aviones, carreteras, son instrumentos que virtualmente constriñen el espacio, y todo, hombres y cosas, parece tener el don de la ubicuidad. El tópico "qué pequeño es el mundo" vive ahora su época más gloriosa.

La velocidad, atendiendo a su formulación física (relación entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo), al modificar su magnitud modifica los otros dos valores puestos en juego. Viviendo como vivimos la velocidad en la actualidad, el espacio abarcado (social, económico, físico) es mayor pero desprovisto del tiempo necesario para percibirlo como tal.

Según Baudrillard:

"Cierta lentitud (es decir, cierta velocidad, pero no demasiada), cierta distancia pero no demasiada, cierta liberación (energía de ruptura y de cambio), pero no demasiada, son necesarias para que se produzca esta especie de condensación, de cristalización de los acontecimientos a la que llamamos historia, esta especie de despliegue coherente de las causas y de los efectos a la que llamamos lo real".<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Véase Javier Echeverría, *Cosmopolitas domésticos*, 1995.

"Las actuales telecasas están abiertas al mundo, y no sólo al entorno social inmediato. Al ser formas sociales estructuralmente desterritorializadas, el teledinero, la televisión, el teléfono y la telemática posibilitan relaciones humanas instantáneas y a distancia. (...) es posible vislumbrar la aparición de una nueva forma de cosmopolitismo allí donde era menos previsible: en los hogares." (p. 158)

<sup>13</sup> Luís Racionero en su libro *Oriente y Occidente* (Anagrama, Barcelona, 1994) presta atención a esta circunstancia:

"Oriente inventó la introspección del yoga, Occidente la nave aeroespacial" (p.14).

"La marcha de Occidente hacia el oeste se detuvo al llegar a California para encontrarse con Oriente y volverse, por fin, sobre sí mismo." (p. 15).

"Mal que nos pese, geopolítica y mentalmente, Occidente está al final de su viaje: las colonias se han emancipado, las nuevas fronteras ya no existen" (p.16).

<sup>14</sup> Jean Baudrillard, *La ilusión del fin*, Anagrama, Barcelona, 1993 (pp. 9-10).

Todo transcurre ante nosotros, que permanecemos en un extraño "estatismo dinámico". Nuestro destino no es ya "rodar y rodar", sino ver discurrir escenas y espacios.



### Rodar (viajes y videos)

El hombre dentro de su automóvil está sometido a un bombardeo constante de información codificada que se produce con gran rapidez (ha de fiarse de las señales de tráfico que aparecen en su ruta, ha de reelaborar mentalmente la imagen inversa de los retrovisores y las señales acústicas de otros vehículos, etc.) y, simultáneamente, su cuerpo se desplaza veloz dentro de una cámara que le defiende del impacto con el aire creando un microclima y un microambiente.

Los amortiguadores le comunican solo una pequeña parte de las vibraciones provocadas por el contacto de las ruedas con el asfalto. Esta burbuja móvil de sofisticación cada vez mayor lleva aparejada una percepción mediatizada de la realidad. La relación más directa con el exterior es visual, definida por el marco del parabrisas semejando la pantalla de un televisor. El símil es válido ya que

en ambos casos surge una ruptura de los límites normales en la percepción del entorno. En su capacidad de tele-visión, la pantalla recrea un viaje virtual a lugares y experiencias sólo limitados por la cantidad de emisoras y programaciones disponibles. Un viaje en automóvil último modelo se aproxima más a la experiencia televisiva que a un viaje en un coche de los años veinte. En cada caso, hay una diferencia de valor en los límites experimentados por el usuario de estos aparatos.

Siendo la misma realidad, el entorno no se percibe del mismo modo, dado que nuestra vivencia de él está más o menos mediada según viajemos en una bicicleta o en un *AVE* (tren de alta velocidad).

Lo cierto es que tenemos mayor facilidad de acceso a todo tipo de ámbitos, y, a veces, sin necesidad de movernos en el espacio.<sup>15</sup>

"La superación de los umbrales de la percepción temporal conlleva con toda probabilidad algún cambio también en la visión del mundo."

(Omar Calabrese<sup>16</sup>)

Una de las primeras consecuencias es que este mundo empequeñece.

Las sociedades avanzadas tecnológicamente son como se dijo, económicamente fuertes lo que permite a sus miembros viajar: viajes de estudios, viajes de placer, viajes de negocios, viajes relámpago (tan de moda) o televiajes (televisión, telefonía, teletrabajo, etc.).

Sin embargo pocos son ya los viajes de descubrimiento, no a remembranza de un Hernán Cortés, lógicamente, pero si en lo que de vivencia de una auténtica relación y confrontación con lo extranjero puedan tener.

El arte no es ajeno a estas circunstancias. La obsesión científica por conocer,

---

<sup>15</sup> Basta imaginar a un televidente haciendo "zapping" (buscando a través de los canales de diferentes emisoras se adentra en multitud de espacios, apretando un simple botón).

<sup>16</sup> Omar Calabrese, *La era neobarroca*, Ediciones Cátedra, Madrid, 1989 (p.71).

por el análisis desmenuzador, que en cierto sentido es un viaje al encuentro de nuevas fronteras, encontró un laboratorio paralelo en la experiencia estética y artística. Los nuevos formatos de la acción artística muestran con claridad ese carácter experimental: Performances, Happenings, instalaciones, etc.; puestas en escena con unos recursos y medios que recuerdan la laboriosidad de estudios sociológicos, geológicos, científicos (referencia obligada es el gran laboratorio estético que constituyó la obra de Duchamp, que como buen experimento tuvo un principio y un final definidos por los objetivos propuestos y cumplidos).

El proceso se erigió en protagonista, el propio lenguaje del arte se convirtió en objeto de disección y en objetivo último. Se produjo no una reestructuración de los límites, supuestamente más extensos (nuevas fronteras para nuevos espacios), sino su disolución. Las referencias espaciales de cada lenguaje artístico se hicieron más y más confusas gracias a la interrelación entre la pintura, la escultura, el teatro, la literatura, etc.

En ese magma polimorfo las disciplinas del lenguaje encontraron, en las últimas décadas, una veta inagotable a la que se acogieron teóricos del arte, críticos y estetas. En la actividad de muchos de ellos el discurso se forjaba necesariamente erudito y complejo, desarrollándose en un entramado de textos y obras referentes a otros textos y obras, creando difíciles piruetas conceptuales de asimilación aún más difícil. Paradójicamente todo este empeño nacía con una voluntad analítica y clarificadora, perdida en los vericuetos del desmenuce conseguido.

El agotamiento de este modelo no se vislumbra aún, y tanto en las artes tradicionales, como en los nuevos modos artísticos (cine, vídeo, etc.), a menudo la carencia de objetivos superiores se suple con otro elemento de veneración: la técnica. Ante la falta de una vanguardia artística real se recabó el apoyo de los hitos de la vanguardia técnica.

Con todo, la asunción de las nuevas tecnologías no era una opción para el mundo del arte, si es que éste pertenece a su tiempo. Como hemos visto, no

es un proceso circunscrito a un determinado compartimento de nuestra cultura.

Ante los avances del mundo científico la respuesta más superflua mostrada por el mundo artístico es la aplicación de unas tecnologías que alimentan la pasión por el espectáculo, cuyo valor sólo radica en la presencia de tales elementos tecnológicos. Acabados industriales de las obras (materiales, fabricación), utilización de pantallas y sofisticados sistemas electrónicos, efectos especiales, etc., son, por otra parte, elementos insoslayables (ya sea por renuncia o aprobación) si es que los artistas han de mantener alguna relación con la sociedad, y esto ocurre necesariamente en todos los casos. Pero debido a ese flujo continuo e instintivo que se produce entre ambos, artista y sociedad, los efectos más trascendentes, sin ser los más obvios, sobrepasarán la anécdota física de la obra de arte, dejándose traslucir también en aquellas de factura tradicional.

No solo cambia por tanto el espacio físico, sino el intelectual donde se fragua la obra artística. Además de las implicaciones sobre la producción, ejecución y disposición final de las obras (nuevos materiales, sistemas de presentación y representación: museos, galerías, mass-media) y en alto grado como consecuencia de ello, se gesta un nuevo modo de relación con el arte, que influye tanto al artista como al público:<sup>17</sup> es muy difícil sustraerse a la experiencia diaria y constante de la imagen como sustituto, no ya sólo del lenguaje hablado o escrito (recordemos los iconos del omnipresente sistema informático Windows), sino del propio ejercicio de memoria y aprehensión del hecho espacial.

La imagen nos transporta a lugares faltos de barreras físicas en un paradójico efecto de disolución de fronteras y reducción del espacio.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> A este respecto merece la pena recordar la conocida posición del polémico Joseph Beuys que se refería a un concepto antropológico del arte, no restringido a un determinado espacio, sino concerniente a todas las esferas de la actividad humana y a todos los individuos. Ver el libro de Clara Bodenmann-Ritter: *Joseph Beuys. Cada hombre, un artista*, Visor, Madrid 1995.

<sup>18</sup> Intento de dar respuesta a esa paradoja es la construcción artificial de nuevas fronteras geográficas, ideológicas, sociales que mengüen la sensación de pérdida de referentes.

Las videocámaras, esos instrumentos de funcionalidad y compacidad extremas, actúan usurpando, con el consentimiento de quienes las manejan, la propia experiencia que se pretende preservar. La imagen grabada tiende a perpetuar el instante vivido haciendo las veces de memoria. El que graba un paisaje lo vive a través del objetivo del aparato, enmarca, fecha y archiva una experiencia que acaba convirtiéndose en una representación de la experiencia misma (no puede eludirse una actitud estética en la obtención de ese registro, aunque no se conciba como producto artístico). De esta manera se vive el momento como espectador o como actor, y por ello con una diferente participación de ese momento, convirtiéndolo en otro distinto, artificial.

La fascinación que ejercen esas imágenes almacenadas parte más de la manipulación a que han sido sometidas que de su identificación con la realidad. Curiosamente aquí también se persigue la mayor fidelidad posible en el registro de un acontecimiento. Pero de nuevo la sofisticación del aparato lo aleja involuntariamente de ese propósito: zoom, incorporación de banda sonora, flash, etc.

La reflexión, un tanto dramática, acerca de un aparato, hoy día bastante común, insiste en acentuar uno de los temas que podemos considerar de suma importancia en nuestra ya archifamosa "Era de la imagen": Los medios científicos y tecnológicos afectan a nuestro modo de manejarnos con lo real. Nos convierten a todos en potenciales productores de imágenes con contenido estético, sin necesidad de oficio o destreza artística.

#### I.4 LA MATERIA Y LA MENTIRA. LA ESTETIZACIÓN DEL MUNDO (MATERIA)

En junio de 1995 el periódico *El País* se hizo eco, en un breve artículo, de un hecho acaecido en la región italiana de Reggio Calabria y protagonizado por una reportera británica y su equipo de la *BBC World Service Television*.<sup>19</sup> El encabezamiento de la noticia decía así: "La *BBC* enfurece a los habitantes de Reggio Calabria por falsificar imágenes de la ciudad".

Efectivamente, los periodistas al no encontrar el escenario acorde con sus fines optaron por modificarlo a su conveniencia (un primer plano de una jeringuilla puede equivaler a un consumo masivo de drogas y un poco de basura, cuidadosamente amontonada por los propios reporteros, a la desidia y depresión social). En este modo de tratar el acontecimiento, poco importa si Reggio Calabria es realmente una región azotada por la drogadicción, el paro y

---

<sup>19</sup> Periódico *El país*, 13 de junio de 1995, p. 69.

la depresión, y no importa porque la información captada en esas imágenes usurpan a la realidad su protagonismo.

Pero, además, como consecuencia, cabe relativizar todo tipo de información, y es sumamente importante advertir que los propios instrumentos tecnológicos potencian esa relativización lo cual paradójicamente se contrapone a la supuesta objetividad de la máquina.

Determinar si esto es bueno o malo no concierne al propósito de este trabajo, evidentemente la tecnología actual es una herramienta y el modo en que se use muestra lo que de positivo o negativo pueda tener. No obstante, la elección de toda herramienta manifiesta, no sólo una forma, también una actitud a la hora de abordar la acción para la que ha sido creada y eso precisamente plantea un cambio cualitativo y cuantitativo en la relación del individuo con su mundo. Como vimos al hablar del tiempo y del espacio, ocurre de un modo no equiparable a ningún otro momento histórico ya vivido.

Síntoma significativo de ese cambio es el proceso de estetización de las cosas y acontecimientos que nos rodean. El ejemplo de los periodistas de la BBC muestra una estrategia de manipulación de imágenes que resulta tosca en comparación con los muchos ejemplos presentados por medios publicitarios, en los que la intervención es mucho más sutil (Figura I).



Figura I

Imagen tratada digitalmente de una secuencia rodada por Fred Astaire bailando con una aspiradora (en las imágenes originales lo hacía con una fregona y un perchero) y que ha servido de base para el anuncio televisivo de una marca de aspiradores.

Pero hay un trasfondo común: todo es transformable en espectáculo. El reality show es un sistema que consigue: por una parte permitir el acceso de aquello desechable en otras circunstancias (residuos reciclables de conductas, emociones y vidas humanas) al ámbito del espectáculo para un numeroso público, y por otra, al convertir en espectáculo la basura, hacerla desaparecer como tal; se convierte en un producto estéticamente rentable. Curiosamente, se camufla y reutiliza el deshecho, que convive, en igualdad de condiciones, con lo más sublime.

A estas alturas la Guerra del Golfo es un reality show con lucecitas de colores en la noche.<sup>20</sup> En Bosnia el espectáculo se hace interactivo (los espectadores, a través de los cascos azules, entran y salen en el conflicto y mandan sus ayudas humanitarias). A partir del mensaje de los líderes de cada bando y en aras de la limpieza étnica se realizan los actos más sucios concebibles. La guerra de Bosnia tuvo, como la del Golfo, ilustres magos de la información/desinformación, creadores de realidades alternativas, justificativas, que los sistemas propagandísticos se han encargado de acreditar y difundir.

Los medios de comunicación con su "asepsia y pulcritud" informativa destacan esta pureza de lo innoble declarando simultáneamente su lejanía, su inmaterialidad.

Acabaremos dudando de lo ocurrido en Angola o Ruanda, tal vez Bosnia desaparezca cuando apaguemos un día la televisión, y no por el ataque de serbios o croatas sino por la conversión del conflicto en un mero documental televisivo.

Es el trasfondo supuestamente real (recordemos de nuevo el caso de la BBC

---

<sup>20</sup> Tal y como expresa Jean Baudrillard se trata de "La ilusión de la guerra", en *La ilusión del fin*, Anagrama, Barcelona 1993 (p.98).

británica) el que concede al documental su éxito de público, pero también en este formato la puesta en escena y la forma narrativa se aproximan cada vez más a guiones ficticios. Incluso el "señor del tiempo" de los telediarios, aquel que se encarga de transmitir una información de difícil subjetivación o dramatización (y debido a ello, claro está), aparece en la pantalla inmerso en un espacio intangible, virtual, acorde con la necesidad del espectador, que no se conforma con datos fidedignos sobre el clima, también han de ser atractivos y hermosos. Aunque la gota fría descargue violentamente siempre tendremos dedicada una sonrisa del presentador y en el fondo una imagen del *meteosat*<sup>21</sup> (nunca algo tan real fue tan ficticio a la vez).

Estas fórmulas de suplantación de una realidad por otra encuentran desarrollo no exclusivamente en el contexto de la imagen. Un ejemplo: Algunos de los programas radiofónicos de mayor audiencia basan su éxito en la personalidad de sus presentadores. Cuando por alguna circunstancia deben ausentarse durante una temporada de su trabajo es sorprendente observar que las personas encargadas de sustituirles tienen un tono de voz e incluso un ritmo y entonación al articular palabras y frases muy semejantes, a los del personaje habitual y conocido por los oyentes.<sup>22</sup>

Mediante esta hábil estratagema se evita que, al sintonizar las emisoras de radio, un oyente asiduo a determinado programa pase éste por alto al no encontrar el soniquete ya conocido de su presentador.

Este guiño ingenioso no deja de crear confusión, la misma que surge de multitud de objetos que simulando los más variados materiales están contruidos con otros que imitan a la perfección su color, textura, dureza, etc..

Es necesario subrayar que ni en un caso ni en otro se niega la falsificación, falsificación que es aceptada de buen grado por el receptor del producto puesto que contribuye de algún modo a sostener la imagen deseada. Otorga

---

<sup>21</sup> El sistema meteosat forma parte de una red internacional de cinco satélites geoestacionares situados sobre el ecuador, que suministran imágenes de prácticamente todo el globo terráqueo.

<sup>22</sup> Así ocurre, por ejemplo, en la cadena de radio Onda Cero, en la que durante los meses de verano, Julia Otero y Luis del Olmo son sustituidos, como conductores de la emisión, por sendas socias parlantes en los programas *La hora de Julia* (programa eliminado de antena en 1999) y *Protagonistas* respectivamente.

al modelo objeto de la falsificación, una cualidad de autenticidad que antes no tenía, y sin embargo lo hace innecesario puesto que la falsificación opera como auténtica. La tecnología pone los medios para ir más allá.

El alto grado de perfección logrado en la simulación de objetos, imágenes o sonidos convierte a los dinosaurios de Spielberg o la voz sintética de Farinelli<sup>23</sup> en paradigmas que no necesitan comprobar su veracidad pues además de apoyarse en los últimos avances y descubrimientos científicos, de existir tales fenómenos, los superarían en perfección, presentación y prestaciones.

Ya no es necesario acudir a la propia imaginación, el modelo de dinosaurio que se nos muestra es tan potente, tan completo que disipa cualquiera otra hipótesis.

En cierto sentido aquel viejo lema de "la imaginación al poder" se ha cumplido: la imagen, el reflejo, el simulacro, lo imaginario son omnipresentes, pero, ciertamente, los efectos no son muy cercanos a las expectativas originadas por aquella idea.

La "realidad de primer orden",<sup>24</sup> aquella objetiva contrastada por los procedimientos de la ciencia, se ha visto desvirtuada por la tecnología surgida de esa misma ciencia; si uno de sus logros ha sido su exhaustividad en el estudio, análisis y disección de los elementos que componen esa realidad, otro corresponde al carácter evanescente del que la ha dotado.

---

<sup>23</sup> De las películas *Parque jurásico* y *Farinelli*. En esta última la voz del personaje principal se ha obtenido a través de la manipulación informática de las voces de una soprano (Eva Mallas-Godlewka) y un contratenor (Derek Lee Ragin) como medio para reconstruir la de un castrato del siglo XVIII.

*Parque jurásico*, dirigida por Steven Spielberg y producida en 1992. EEUU.

*Farinelli*, dirigida por Gérard Corbiau y producida en 1994. Francia.

<sup>24</sup> Se ha adoptado aquí el término utilizado por el psicólogo Paul Watzlawick, experto en temas que abordan el nexo entre realidad y comunicación:

"solemos mezclar muy a menudo dos conceptos muy distintos de la realidad, sin advertirlo con la claridad suficiente. El primero de ellos se refiere a las propiedades puramente físicas (y por ende objetivamente constatables) de las cosas y responde, por tanto, al problema de la llamada 'sana razón humana' o del proceder científico objetivo. El segundo afecta exclusivamente a la adscripción de un sentido y un valor a estas cosas y, en consecuencia, a la comunicación."

Paul Watzlawick, *¿Es real la realidad?*, Editorial Herder, Barcelona, 1994 (p. 149).

"Encuadraremos, pues, dentro de la realidad de primer orden aquellos aspectos de la realidad que se refieren al consenso de la percepción y se apoyan en pruebas experimentales, repetibles y, por consiguiente, verificables." (ibidem).

¿Qué ocurre con ese otro modo de explicarnos el mundo que es el arte?

El arte crea apariencias y vive de apariencias, es su dominio, logra una representación sensible de la idea que nos la hace accesible. Pero cuando todo se impregna de apariencias y éstas usurpan su lugar a la realidad, las fronteras, no ya de las disciplinas artísticas, sino las del propio arte desaparecen y con ellas parte de la trascendencia de su actividad.

Esta dilución de los límites del arte pudiera interpretarse como la disipación misma del arte, pero no debido a su muerte, antes al contrario, a su triunfo. Un triunfo pírrico claro está, pues se asienta en la parte más banal y superflua, ha perdido contacto con lo material, y sin embargo se ha hecho materialista, ha impregnado todos los ámbitos y sin embargo ha perdido su presencia. La pedestre estetización de nuestro mundo ha logrado, en parte, hacer realidad la predicción hegeliana respecto a la desaparición del arte al diluirse en el reino superior de la ciencia, la filosofía y el espíritu absoluto. Si bien la manifestación de ese espíritu absoluto no parece satisfacer a nadie.

## I.5 CEREMONIA Y EXPERIENCIA DEL TRABAJO ESCULTÓRICO

Tradicionalmente la escultura ha desarrollado un modo de producción artística con una implicación muy fuerte y directa en el manejo de materiales y herramientas, manteniendo, en la actualidad, lazos no del todo extintos con el clasicismo (y, naturalmente, con los conceptos ligados a él: valores eternos, inmutables, sagrados...) del que es la más genuina representante. El proceso de cambio que se ha tratado de caracterizar en las páginas anteriores tiene, por esas razones, que haber impactado en esta disciplina artística de manera muy notable. La tarea consistirá en analizar dicho impacto. Pero antes será interesante volver por un momento a las ideas de Hegel en cuanto a las limitaciones del arte y dado que su reflexión acerca de su desaparición es constantemente citada en la actualidad como una premonición de la crisis contemporánea, en la que la propia escultura, como vimos, ha perdido su espacio acostumbrado.

En su categorización del proceso artístico Hegel situaba a la escultura en el punto medio (arte clásico) entre el arte simbólico (representado por la arquitectura) y el arte romántico (representado por la poesía). Para él

"la escultura representa el espíritu bajo su forma corporal, en su unidad inmediata. La forma y el contenido son de una adecuación

absoluta".<sup>25</sup>

Sin embargo es a la poesía a la que confiere la más elevada condición pues libera, como ya habían empezado a hacerlo pintura y música, al arte del elemento sensible. Y es que la limitación que Hegel imputa al arte es su intento de expresar bajo una forma concreta lo universal, lo que llama el "espíritu absoluto", y para lo espiritual el espíritu es el único terreno donde puede desarrollarse.

El advenimiento de lo conceptual, lo literario, la fluctuación de conceptos fundamentales (tiempo, espacio y materia) en la esfera de las artes plásticas parecen corroborar estas ideas. El arte por tanto estaría en su fase última, previa a su disolución. No obstante, salvo que se trate de una apoteosis final, un estertor convulso y estrepitoso, lo sensible parece dominar la escena contemporánea y no solo en lo que a arte se refiere, como hemos comprobado al hablar del triunfo de la imagen.

Parafraseando a Vicente Aguilera Cerni:

"La decisiva crisis de lo artístico (manualidad técnica como dato productivo condicionante) no significa necesariamente la muerte o postergación de los valores estéticos, pues el valor estético puede alcanzarse mediante procedimientos distintos a los hasta ahora llamados artísticos, quedando reducida la cuestión a un problema de nomenclatura".<sup>26</sup>

Por otro lado, la obra de arte que muestra como "dato productivo condicionante" la manualidad técnica, tiene perfecta cabida en el panorama contemporáneo, ya que no parece posible que ningún material o procedimiento pueda ser considerado tabú. Todas las opciones artísticas (convenientemente calibradas y absorbidas por el sistema) encuentran aparentemente su hábitat, preservándose y aguardando en vigilia la supuesta muerte del ecosistema artístico. Se trata de caracterizar, si es posible, esa aparente agonía, desde el interior de una de las manifestaciones más aferradas a la materialidad física, a

---

<sup>25</sup> G.W.F. Hegel, *Introducción a la estética*, Nexos, Barcelona 1990 (p.147)

<sup>26</sup> En el prologo a la obra de Giulio Carlo Argan *El arte moderno*, Fernando Torres Editor, Valencia 1975, V.I (p. XVII).

la vivencia espacial y carnal que representa la escultura.

"Quien efectivamente logre 'mover el espacio' y 'llenar el tiempo', ése será auténticamente el radical artista moderno. (...) estoy convencido de que es a la escultura o a su moderno sucedáneo a la que corresponde tan comprometida misión, pues, en última instancia, sólo una forma de expresión tan drásticamente negada puede efectivamente crear, (...), la afirmación de un lenguaje artístico cabalmente moderno.

Sin embargo, el verdadero problema que existe con la escultura en el mundo contemporáneo es que sabemos mejor lo que no es que lo que realmente es." (Francisco Calvo Serraller <sup>27</sup>)

La mera persistencia de disciplinas ortodoxas, en cuanto a la tradición se refiere, mantiene una polémica acerca de la justificación de la utilización de una técnica artesanal, en muchos casos desconectada de su sentido, debido a su conversión en una ceremonia ritual. Pero, y ahí está lo fundamental del proceso, esa visión forma parte del propio escultor, es decir, hablamos de la asunción por parte del escultor de la imagen que de él mismo y de su trabajo proyecta la sociedad.

En realidad se trata de un proceso que aboca al arte a transformar su trascendentalidad en una escenografía participativa, ritualizada, o, si se prefiere, en una liturgia que museos e instituciones se encargan de establecer pero de la que la obra artística acaba siendo mero soporte.

Para el espectador la percepción de la obra tridimensional se asemeja cada vez más a la que nos ofrecen medios como el cine, el vídeo o la televisión: los montajes museísticos diseñan escenas sucesivas y sorprendentes donde las obras adquieren la condición de actores, iluminados y ofertados en el plano más propicio.<sup>28</sup> El escultor, entonces, se convierte en director de escena, se

---

<sup>27</sup> Francisco Calvo Serraller. *Escultura española actual. Una generación para un fin de siglo*, Fundación Lugar C, 1992 (p.19).

<sup>28</sup> "la percepción de algunas artes como la escultura y la arquitectura es ya inseparable del universo cinematográfico. El movimiento real del espectador en torno a la obra original tiende a ser reconstruido con secuencias fotográficas. También caben las angulaciones insólitas, los encuadres atrevidos y la iluminación dramática: el objeto artístico se convierte así, cada vez más, en un actor que representa el papel que le otorga el narrador."  
Juan Antonio Ramírez, *Ecosistema y explosión de las artes*, Anagrama, Barcelona 1994 (pp. 127-

hace cargo de un lenguaje con el que, sin ser el propio de la escultura, convive diariamente y cuyo dominio se hace necesario.

Incluso la intimidad del taller se hace pública. Recordemos que a veces las imágenes del proceso suplen a la propia obra. Y son muchos los escultores que realizan labores fotográficas basándose en sus obras, como actividad artística independiente o complementaria, con el cambio de registro que ello comporta.

Es fácil comprender que el tiempo, ya sea el dedicado a la ejecución como el empleado en la observación y aprehensión de la escultura, adquiere un valor que a menudo se asienta sobre su propia fugacidad, y asume, en todo caso, una función extremadamente variable debido a la interrelación de medios y espacios empleados.

El uso de cincel, gubia, P.V.C., o bits no es decisivo para caracterizar la labor escultórica actual, si bien el rastro de estos utensilios en la obra de los artistas deja señal de una postura frente a los cambios insoslayables que experimenta su medio. En la mente del escultor se ha instalado un modelo de producción de objetos, que transforma la intimidad del trabajo en espectáculo autocontemplativo que en muchas ocasiones busca proyección externa.

Remarquemos que lo ceremonioso necesita de una manifestación exterior para dar reverencia u honor a su objeto; pero además, ahora, dicha manifestación se ha interiorizado, recae sobre el propio origen del trabajo. Es la transformación de una realidad, la de la materia y el trabajo en una imagen, a pesar de que trabajo y materia sigan estando presentes. La ceremonia es un síntoma más del distanciamiento que, con sutileza pero de forma innegable, advertimos con respecto a la materialidad de lo sensible, de su transformación en imagen y, en cuanto a esto, el escultor es un testigo implicado al máximo.

No es, pues, necesario que las nuevas tecnologías estén presentes en el proceso de trabajo, se hacen evidentes desde cualquier postura que se tome frente a ellas porque basta con su existencia para marcar un cambio profundo de los conceptos manejados.

Todo esto se evidencia de manera clara en la obra de artistas que dentro de los más variados estilos mantienen algún tipo de reflexión acerca de esa

presencia insólita de medios que la tecnología pone a su alcance. Las posturas pueden ser decididamente contradictorias aunque con ello se reafirma el interés por dar una respuesta válida a dicha presencia.

## I.6 LA NATURALEZA Y LA IMAGEN DEL CUERPO HUMANO

Hablábamos anteriormente de la estetización como un proceso constatable en numerosos ámbitos de nuestro entorno, propiciado por el uso de una tecnología igualmente extendida y de cómo, ese proceso, lograba su objetivo a pesar de aparentes complicaciones (como convertir la basura en espectáculo). De este hecho puede concluirse que se ha adquirido una extrema capacidad de autonomía, en lo que a la obtención de productos de fruición estética se refiere, al margen de lo tradicionalmente considerado artístico y frente a factores que la pudieran dificultar. Así nos hemos embarcado en la creación de una nueva naturaleza, fabricada a medida, ultimada en todos sus detalles, lejana de aquella que otrora fue mítica creadora del hombre.

En nuestro contexto esa "vieja naturaleza" asume el papel de un mundo que es ajeno, circunstancialmente admirado, protegido o consumido,<sup>29</sup> pero de

---

<sup>29</sup> En 1993 se cumplieron 40 años desde la primera ascensión al Everest por parte de Sir Edmund Hillary y su equipo. Con ese motivo Hillary hizo unas declaraciones acerca de la creciente afluencia de alpinistas a la montaña:

"Con tanta gente, la ruta es casi una senda. Si no eres el primero ese día, y si vas con un grupo numeroso, puede ser hasta divertido. Sin embargo, para un montañero entusiasta, eso le quita todo su encanto. El factor conquista ha desaparecido."

"Siempre que usted esté dispuesto a pagar casi tres millones y medio de pesetas para cubrir

modo más habitual invisible o confuso. Invisible porque las construcciones de las ciudades y la impregnación de lo artificial en el espacio que las envuelve impiden un mero atisbo directo sobre sus mermados dominios. Confuso porque su apreciación cada vez resulta más mediatizada: se la expulsa de nuestro entorno para recuperarla sólo como parque de atracciones. Desde el jardín de nuestra casa hasta la reserva nacional, pasando por zoológicos, botánicos, planetarios no son otra cosa que escenarios de representación; recuperados actualmente, procurando un renacimiento de la ilusión barroca de la naturaleza. Los lugares remotos e inhóspitos de la tierra, el espacio sideral, y el microscópico nos son accesibles, vemos los monos de Borneo, la nebulosa NGC 2440 y el virus del sida con toda gama de detalles en la pantalla de televisión o en las fotografías de una revista; son parte de esa naturaleza a la que antes, con frecuencia, se calificaba de "virgen". Todo este proceso lleva consigo una idealización de lo natural, en la que a menudo la belleza, la bondad y el orden, resultan de la no injerencia del ser humano (olvidando, por ejemplo, que los virus también son muy naturales, al igual que el propio hombre), lo que hace de la naturaleza un valor paradójicamente artificial.

¿Pero qué ocurre con esa porción de naturaleza tan difícil de evadir y por ello tan cercana a la que llamamos cuerpo?. Pues que se hace merecedora de múltiples atenciones en pro de una imagen saludable y bella. Sólo una condición: que ingiera muchos yogures. Todo el mundo quiere ser naturalmente sano y sobre todo bello. Propósitos no extraños para cualquier cultura y época, pero que gozan en nuestro contexto de posibilidades no conocidas antes. Difícilmente podríamos sustraernos a los envites del entorno, pródigo en cantar las bienaventuranzas de un cuerpo cada vez más longevo, siempre que no se note, naturalmente.

El diccionario define la palabra cuerpo como: cualquier cosa que posea una extensión limitada. Parte material de un ser animado.

---

los costes de una expedición, los organizadores harán todo lo posible por llevarle hasta la cumbre."

El diccionario abunda en definiciones y acepciones diferentes de la palabra, sin embargo las mencionadas, además de ser válidas cuando nos referimos al cuerpo humano, traen a colación dos conceptos ya manejados anteriormente: límite y materia.

Entre otras cosas habíamos hablado de la dificultad de establecer una línea de separación clara entre realidad y apariencia, apreciable en la sociedad tecnificada actual, y que en algún grado ha sido consecuencia del juego de ilusiones a que ha dado lugar la gran versatilidad de los nuevos procesos y materiales y su influencia en la apreciación de los tradicionales.

Es evidente que nuestro soporte físico, nuestro cuerpo, aún a pesar de ser tantas veces requerido para constatar la veracidad de los fenómenos sensibles (¡pellízcame que no sé si estoy soñando!) es un objetivo muy importante para las nuevas capacidades de manipulación que la ciencia ha puesto al alcance del hombre. Baste con citar, el proyecto Genoma Humano, sin duda uno de los de mayor trascendencia.<sup>30</sup>

Con él la ciencia se embarca en la posibilidad de modificar el material genético, empresa que plantea tantos interrogantes de reflexión ética como contradictorias respuestas. Se rompen las limitaciones de la acción posible sobre la estructura del cuerpo humano desde su origen molecular, donde la técnica, una vez más, ejerce su labor límpida, fría y muda, sin por ello evitar el trastocamiento de nuestra aparentemente perenne realidad.

La propia limitación y materialidad que hacen del cuerpo humano un objeto vulnerable a tales actuaciones son factores que pierden progresivamente entidad. De todo ello surge un nuevo material maleable, transformable pero, como consecuencia de ello, más etéreo e indefinido. Lo asombroso de este resultado es que aparece tras un proceso constante de objetualización de la naturaleza, de codificación y estudio de sus mecanismos y estructura; acción de la que el ser humano es uno de sus primeros destinatarios. Incluso los

---

Artículo publicado en la revista Blanco y Negro el 23 de mayo de 1993 (p.53).

<sup>30</sup> Puesto en marcha en los años 80, su objetivo es descifrar el ADN humano, secuenciar cada uno de los tres millones de bases que constituyen nuestro material genético, los genes. Con esta información se podrá actuar sobre las cerca de tres mil enfermedades genéticas conocidas o alterar y diseñar los genes con fines determinados.

sentimientos, las emociones, todo aquello constituyente de la parte psíquica del hombre se hace objetivable y asumible por simples o complejas reacciones químicas o físicas. Es una reducción simplista pero sumamente tentadora<sup>31</sup>.

Resumiendo: lo etéreo se materializa, lo material pierde consistencia.

Los percances sufridos por la imagen del cuerpo en el siglo XX parecen refrendar la idea de pérdida de fisicidad, o cuando menos el cambio profundo de nuestra consciencia de fisicidad (no ha de ser menos en una civilización que puede implantar, suprimir, modificar órganos o fragmentos de órganos, naturales o artificiales en el interior y exterior de nuestro cuerpo) donde belleza y salud comienzan a ser opciones (según la economía de cada cual) voluntarias del individuo. Es importante destacar que ese modelo de belleza ha sufrido mínimos cambios, se acomoda a un estereotipo bastante clásico, y que lo que realmente ha variado son los ritos de valoración del modelo. Pero en una época como la nuestra, con tal grado de sofisticación, los ritos son una parte muy relevante para la apreciación tanto de lo artístico como de lo real (recordemos la aplicación de lo ceremonioso al trabajo escultórico de la que ya se ha hecho mención).

Kenneth Clark en su libro *El desnudo* (conferencias pronunciadas en 1953)<sup>32</sup> describe un vínculo que, a través de ese modo de abordar la imagen humana, nos une con las disciplinas clásicas.

Los futuristas eran conscientes de ese vínculo, aún forzosamente presente por la actividad academicista, y consecuencia de su actitud radical hacia él

---

<sup>31</sup> "Las hormonas sexuales condicionan la organización del cerebro durante la gestación. Hay estudios neuroendocrinos que han identificado los procesos que originan las diferencias en el cerebro según los sexos."

Jesús F. Tresguerres, catedrático de Fisiología y Endocrinología experimental de la U. Complutense de Madrid. Periódico *El país*, 11 de julio de 1994 (p. 24).

La administración de determinadas moléculas hormonales pueden modificar conductas en cuestión de segundos. E incluso rejuvenecer músculos y huesos a partir de determinadas edades. La oxitocina, por ejemplo, inyectada en el cerebro es capaz de desencadenar intensos sentimientos maternos y pulsiones amorosas, según han demostrado recientes experimentos en animales. Hallazgos que se derivan de los descubrimientos científicos del nobel de medicina Roger Guillemin. Periódico *El país*, 11 de noviembre de 1993 (p. 23).

<sup>32</sup> Kenneth Clark, *El desnudo*, Alianza Editorial, Madrid 1984.

fueron sus palabras de rechazo ante "el desnudo en pintura, tan empalagoso y oprimente como el adulterio en literatura" (manifiesto publicado en la revista milanesa Poesía en 1910).

Pocos años antes en 1906 Picasso había concebido las *Demoiselles d'Avignon* que representaban un cambio profundo en la concepción artística del objeto humano. Cambio que venía concretándose desde hacía tiempo:

"los estilos modernos -desde el manierismo prebarroco hasta el impresionismo y el cubismo- iban a tomarse cada vez mayores libertades, que llegaron a ser extremas, con el espacio, el cuerpo y la figura humana, hasta el punto de desintegrarlos."

(Jean Maisonneuve<sup>33</sup>)

Interesa al respecto mencionar el análisis que los mismos autores realizan sobre la reapropiación en el arte de la imagen humana a partir de 1960, tras la etapa informalista:

"..mucho más allá de los contramodelos (antiacadémicos y antifigurativos), lo que se recusaba era la existencia misma de la categoría de lo "bello", categoría que Duchamp hasta había aniquilado, quedando tan sólo un cierto placer formal, lúdico o crítico".<sup>34</sup>

Picasso aún a pesar de trastocar la imagen del cuerpo no la destruye; corporiza los objetos al contrario de lo que hace Marcel Duchamp que convierte los cuerpos en objetos de mecanismos complejos, en un ejercicio de parodia. Toda referencia erótica, emocional o estética (curiosamente sus obras más emblemáticas tocan el tema del desnudo) es transformada en una visión fría y maquinal.

Parodia o llamada de atención sobre un objeto, el humano, que ha continuado con expresiones de muy diferente carácter, incluso sustituyendo la obra artística por la acción o la escenificación como eliminación de la distancia entre lo estético y lo real: Desde las Antropometrías de Yves Klein (la acción

---

<sup>33</sup> Jean Maisonneuve y Marilou Bruchon-Schweitzer, *Modelos del cuerpo y psicología estética*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1984 (p.148).

<sup>34</sup> Op. cit. (p.176).

forma parte de la obra) hasta las más crudas expresiones del Body Art, pasando por las infinitas muestras de "Happenings" o "fluxus".

Después de haber considerado como actos estéticos mutilaciones y heridas reales ("body art", en los 70) era difícil prolongar hacia una mayor virulencia los ataques al cuerpo como medios para atestiguar su presencia y evitar el distanciamiento que suponía su estetización creciente. La traslación de esta actitud en artistas que no abandonan la producción de objetos se traduce en imágenes fragmentadas del cuerpo, desligadas de una acción unitaria, descontextualizadas. La integridad del cuerpo en cualquier caso está amenazada pero las manifestaciones viscerales y críticas comienzan a desaparecer.

"El arte de los 70 pone en marcha un saludable proceso de desideologización (las obras vuelven a tener título (...) adoptan un tono lingüístico que tiende a lo figurativo)".

"En los 80,(...) no parece posible recuperar viejas identificaciones (abstracción – experimentación - progreso; figuración – represión - retroceso) puesto que ha entrado definitivamente en crisis la idea de progreso, vinculada a una cultura historicista".

(Julio Carlo Argan y Achille Bonito Oliva<sup>35</sup>)

Desde entonces el cuerpo en el arte no ha hecho más que incrementar su presencia de la mano de un factor, la tecnología, que resulta desestabilizador en cuanto a muchas de las asociaciones que habíamos considerado perdurables en nuestra entidad física.

Como dijimos anteriormente, son los ritos y ceremonias (a los que tanto contribuyen a definir los nuevos medios tecnológicos) de aprehensión e interpretación tanto del propio cuerpo como de su representación los que han variado sustancialmente. Un curioso indicador de esta facultad

---

<sup>35</sup> Giulio Carlo Argan y Achille Bonito Oliva, *El arte moderno. El arte hacia el 2000*, Ediciones Akal, Madrid 1992 (pp. 30-31 y p. 34)

metamorfoseadora lo propone Omar Calabrese con la figura de "el monstruo". Según él,

"el modo de imaginar los monstruos, de hecho, esconde los modos de imaginar las categorías de valor";

es así como la forma canónica de los nuevos monstruos (elásticos, gomosos, transformables), contiene

"nuevas poéticas ligadas a la incertidumbre y a la no definición de formas y valores.."<sup>36</sup>

Siguiendo esta pauta podemos afirmar que esa relatividad se mantiene e incluso crece: los monstruos de hoy (en muchos casos recuperaciones de la imaginería ya llamada clásica), el *Frankenstein* de Kenneth Branagh (1994) o el *Drácula* de Francis Ford Coppola (1992) no contienen valores absolutos sobre su maldad o bondad, ni siquiera en lo que se refiere a su imagen física. La capacidad de transformación del personaje de Coppola le permite presentarse como un galán o como una bestia inmundada, mientras Frankenstein (un puzzle viviente) mantiene en todo caso cierta "nobleza asesina" (características que se hallan en las obras literarias originales de 1897 y 1817 respectivamente, pero es ahora cuando adquieren una nueva capacidad de sugerencia).

Tantas vicisitudes acaecidas a la imagen del hombre, si no eliminan el vínculo al que aludía Kenneth Clark, (referido a la permanencia subyacente, en la representación del cuerpo y al menos en el observador de cultura occidental, de los arquetipos clásicos)<sup>37</sup>, como poco lo transforman y redefinen.

---

<sup>36</sup> Omar Calabrese, *La era neobarroca*, Cátedra, Madrid 1989 (p.116).

<sup>37</sup> Hay infinidad de síntomas culturales que dan fe del particularismo de la concepción estética del cuerpo para grandes periodos históricos y en diferentes civilizaciones: En el curioso libro (escrito en 1933) *El elogio de la sombra*, Siruela, Madrid 1994 del japonés Junichiro Tanizaki, éste da una explicación a la diferente apreciación de la belleza femenina, dependiente no sólo de la época sino también de la cultura, en este caso oriental. Hablando de las mujeres japonesas dice

"estas mujeres, que vivían en la sombra y sólo eran un rostro blanquecino, no necesitaban para nada tener un cuerpo. Mirándolo bien, para los que celebran la triunfante belleza del desnudo de la mujer moderna, debe ser muy difícil de imaginar la belleza fantasmal de aquellas mujeres" (p. 69).

Es obvio que algo de esta diferenciación queda en la época presente, pero se intuye su desaparición. ¿La "triunfante belleza del desnudo de la mujer moderna" no es el triunfo del modo de ver occidental?

## I.7 DESDE LA ESCULTURA

La exposición realizada en las páginas anteriores incluye una temeraria incursión en ámbitos muy dispares. Ello responde al objetivo de obtener de experiencias tan diversas datos útiles, no sólo desde la perspectiva que el mundo artístico crea, y se impone, de su propia tarea, también de las manifestaciones del mundo cotidiano de las que aquel se nutre.

El carácter de actualidad de la investigación propuesta impide dejar como inadvertida la trascendencia de lo que se ha dado en llamar la "era tecnológica". La manera en que se ha pretendido acceder a ella no es, obviamente, la de un análisis sistemático y categorizador, sino un acercamiento a través de la observación de fuentes próximas e inevitables que en sí mismas constituyen ejemplos óptimos de su fuerza: noticias y aspectos de la prensa, la radio, la televisión, el cine, comunes elementos en nuestra apreciación de lo real y lo irreal.

Con esta postura hemos pasado a examinar el modo en que nuestra conciencia experimenta los cambios que en la apreciación de nuestro propio cuerpo imprimen los nuevos descubrimientos y la aplicación de nuevas tecnologías. La fabricación de imágenes humanas registra con múltiples lecturas el proceso, por lo que su estudio debería, cuando menos, dar cuenta

de las variaciones básicas sufridas por los modelos anteriores.

La escultura, durante siglos abasteció de representación física a los arquetipos humanos usados como patrón de las civilizaciones clásicas. Como consecuencia, escultura y clasicismo se fundieron en una imagen persistente que solo a medias se rompió entrado el siglo XX.

Con Rodin, Medardo Rosso, y luego Boccioni comenzaría a desarrollarse una nueva concepción del espacio. Deja de ser envolvente para ser también envuelto, y materialidad y vacío iniciaban su fusión, intercambiando cualidades que hasta ese momento parecían alojadas en compartimentos herméticos. Un cambio en la concepción de la materialidad que ha participado también en la activación de nuevas parcelas para la escultura.

Los acontecimientos históricos y científicos marcaron la evolución de las etapas artísticas posteriores, que a su vez definieron diferentes modos de apropiación, e incluso negación, de la imagen humana. Sin duda la escultura ha mantenido durante el proceso un papel coadjutor en la obtención de nuevas improntas del ser humano, como agente influido e influyente, pero cediendo paso, en este sentido, a medios, que por ser "de masas", tenían asegurado el éxito (nos referimos, obviamente, a medios como el cine, la televisión o la fotografía).

En todo caso, la visión contemporánea del cuerpo que parece más válida no busca la concreción de un modelo aplicable y extensible, más bien busca un modo de canalizar las incertidumbres surgidas a raíz del poder de transformación incluso podríamos decir de "moldeado", que brota de los nuevos medios que la técnica pone a nuestro alcance.

En este contexto parece lógico que el vínculo de la escultura con técnicas artísticas tradicionales, así como la conexión de la representación humana al inevitable referente clásico suscite reticencias constantes con respecto a la oportunidad actual de su relación. Reticencias basadas en la posible ocultación de tendencias reaccionarias bajo la cobertura de un supuesto eclecticismo.

Parece que a pesar de todo lo acaecido, el par escultura - cuerpo humano hubiese permanecido, a la vista de esas actitudes, al margen de los profundos

cambios manifiestos en todas las áreas de nuestra cultura.

La propia historia del arte del siglo XX desmiente tal idea, más aún lo ocurrido a partir de la segunda mitad del siglo. Si algo hemos aprendido en estas décadas es que la reapropiación de elementos del pasado, se trate de arte o no, no conlleva una inversión de los procesos puestos en marcha. También que el eclecticismo no es tal, cuando en esa reapropiación existe una consciencia y un propósito a partir de los cuales hacer una relectura.

Por otro lado, la escultura en sí misma ha vivido una reactivación puesto que

"allí donde habla de tú a tú con los habitantes de ese espacio tridimensional que habilita lo real, tiene más asequible la puesta en cuestión que por excelencia define a nuestro tiempo. La del 'otro lugar', el del discurso, lo puro imaginario. No interroga desde él, y en eso consiste su ventaja, la escultura: puesto que ella sólo lo atraviesa de refilón, de alusión, alegóricamente."

(José Luis Brea<sup>38</sup>)

Esa es, a pesar de las redefiniciones que haya podido sufrir la escultura, la baza con que contamos, una realidad concreta, desde la que analizar los acontecimientos. Un amarre a lo corporal, del que determinar hasta que punto su consistencia es hoy representativa.

Por ello partiremos ahora del análisis de los materiales, técnicas y procesos, que a priori se presentan como el elemento tangible y objetivable y así poder cuestionar posteriormente su papel dentro de la nueva relación que se genera entre escultura y cuerpo humano.

---

<sup>38</sup> José Luis Brea, *Las auras frías*, Anagrama, Barcelona 1991 (p.95).



## **II. NUEVOS MATERIALES, NUEVOS PROCESOS, NUEVAS EXPERIENCIAS**

### **Una clasificación útil**

**II.1** POLÍMEROS SINTÉTICOS, FANTÁSTICOS

**II.2** MADERA, METAL Y PIEDRA

II.2.1 De madera, madera

II.2.2 Del heavy metal a las aleaciones ligeras

II.2.3 De piedra

**II.3** EL ESQUEMA BIOLÓGICO (materiales compuestos)

II.3.1 Lo fibroso

II.3.2 Lo blando (elastómeros)

II.3.3 La piel

II.3.4 Materiales inteligentes

**II.4** CONTRA LA GRAVEDAD

II.4.1 Transparencia

II.4.2 La cualidad de lo efímero

II.4.3 Desmaterialización

## II. NUEVOS MATERIALES, NUEVOS PROCESOS, NUEVAS EXPERIENCIAS

Ya hicimos referencia al desconcierto que nos provocan aspectos de una, cada vez más amplia, parcela material de nuestro mundo. Sobre ella no es posible establecer criterios de reflexión tradicionales; ni cabe cerrar el análisis en la mera interpretación de parámetros físicos o químicos. Aun cuando el fundamento de su impacto se deba a esas características inherentes al material, el juego de relaciones y conexiones que su aplicación establece con múltiples aspectos de nuestra vida, renueva o por lo menos trastoca un proceso perceptivo que hasta ahora venía evolucionando con un ritmo asumible y asimilable.

El progreso técnico ha impuesto una reducción en el período de adaptación de los productos surgidos de él; en un ambiente, por otra parte, ávido de novedades. Gracias a la apertura de insospechados canales en la manipulación y producción de materias, algunas que normalmente han sido extrañas en el listado habitual de las utilizadas por la industria, adquieren hoy una vía de desarrollo. Nuevas técnicas logran explotar sus cualidades de un modo eficaz (un ejemplo es el producto llamado por su creador "maderón",<sup>1</sup> que tiene como uno de sus ingredientes básicos algo tan inusual como las cáscaras de almendra trituradas y que mezcladas con resinas sintéticas dan como resultado un híbrido entre madera y plástico).

También materiales conocidos y explotados desde hace siglos son "recreados". Ante la aparición de los nuevos materiales, los tradicionales han

---

<sup>1</sup> Invento español (ya su nombre nos daba la pista) del ingeniero químico Sil Cardona.

"El maderón dependiendo de su formulación puede flotar o tener gran peso, puede ser ignífugo o combustible, es aislante y, al ser una materia inerte -lignocelulosa-, resiste perfectamente la intemperie y la humedad, a diferencia de la madera que se deforma."

Artículo publicado en "Babelia", separata del periódico *El país*. 2 de julio de 1994 (p.25) de la separata .

necesitado de transformaciones que les permitieran competir en mejores condiciones:

"...tratando de mantener su sitio o de ganar terreno, han preparado nuevas prestaciones a la vista de exigencias específicas, lo que ha hecho que cambiara profundamente su naturaleza.

El resultado final es que actualmente la expresión 'nuevos materiales' se amplía a todo el sistema de los materiales, incluso a aquellos dotados de una historia milenaria".

(Ezio Manzini<sup>2</sup>)

Debido a estas razones y a que los materiales, también los comunes, pueden llegar a ser definidos por los mismos procesos de transformación, otros autores consideran más oportuno denominarlos materiales avanzados.<sup>3</sup> En nuestro análisis los nombraremos de uno u otro modo, indistintamente, teniendo en cuenta esa premisa.

No sería, pues, afortunado pretender la obtención de un catálogo técnico y pormenorizado de la cuantiosa variedad y subvariedades de productos disponibles en la actualidad. La empresa planteada de tal modo adquiriría de inmediato una envergadura enorme, además de la certeza de mostrar una información incompleta. Sin embargo será necesaria la caracterización de las principales familias de productos para constatar, si es posible, una serie de elementos comunes.

Tanto más cuanto que una cultura que así misma se llama materialista, parece no guardar demasiada atención al mundo de los materiales (sustancias

---

<sup>2</sup> Ezio Manzini, *Artefactos*. Hacia una nueva ecología del ambiente artificial, Celeste Ediciones, Madrid 1992 (p. 118).

<sup>3</sup> P. Dubarle, "Materiales avanzados. Una reevolución silenciosa", en la revista *Dyna* nº 8, Bilbao, noviembre 1989 (pp. 60-61).

reales) que la soportan. Esa falta posiblemente contenga o constituya en sí misma una de las peculiaridades más llamativas del nuevo sistema de objetos incorporado a nuestro entorno.<sup>4</sup> Por supuesto que en el ámbito científico y económico existe un gran interés; pero podría decirse que hay un vacío, en la exploración y obtención de contenidos y conceptos para el desconcertante mundo de los nuevos materiales. Falta achacable no sólo a la manifiesta ausencia de bagaje en su experimentación y uso.

Anteriormente dicha tarea se realizaba de modo espontáneo,<sup>5</sup> dado que a medida que se iban agregando materiales y procesos técnicos nuevos (madera, piedra y hierro han sido los materiales básicos durante siglos), el hombre tenía posibilidad de ir tomando consciencia de su entidad y propiedades a la par que su utilización y producción los cargaba de un contenido cultural que el tiempo se encargó de definir. Pero es precisamente la abundancia y rapidez con que aparecen ahora, lo que crea esa necesidad hasta hace poco inexistente de dotar de significación a unas sustancias que van "colándose", a veces, imperceptiblemente.

No se trata de introducir a la fuerza una serie de contenidos, sino de reflexionar sobre aspectos, presentes y reales (aunque, como se ha dicho, no del todo evidentes, en parte debido a lo que ya podemos distinguir como característica clave del nuevo ambiente: su capacidad de metamorfosis), que nos hagan más conscientes del papel que desempeñan estos nuevos instrumentos.

---

<sup>4</sup> Pascal Bruckner lo explica así:

"Tal vez nuestro mundo sea materialista, pero al insólito modo de la reprobación, puesto que nos impulsa ante todo a deshacernos de lo que nos pertenece, a embriagarnos con la demolición tanto como con la adquisición de los objetos. Lo único que dura de verdad son los residuos." (p. 51)

"...nuestra riqueza depende de la dilapidación no de la conservación." (p.50).

Pascal Bruckner, *La tentación de la inocencia*, Anagrama, Barcelona 1996.

<sup>5</sup> "El proceso de atribución de un significado cultural a los plásticos puede considerarse como el primer caso en el que la semantización de un soporte matérico deja de ser un fenómeno 'espontáneo', ya que no se da dentro de las leyes espontáneas de creación del lenguaje, sino que presenta una componente de diseño consciente, aunque todavía no explícita."

Ezio Manzini, op. cit. (p.149).

La definición del papel de los materiales, en contextos culturales concretos, ha suscitado polémicas que aún gozan de gran vitalidad. Difícilmente se podría hablar hoy con argumentos tan radicales como los de Gottfried Semper (arquitecto del siglo XIX), en cuyas teorías se confiaba al material y a la técnica buena parte del proceso creativo, el cual se desarrollaba, por tanto, en un determinismo casi absoluto. A pesar de ello nos plantea una cuestión difícil de soslayar y que conecta con una dualidad perenne del proceso creador: idea - materia.

En la mención que en su libro *La estructura y el objeto* hace Joan François Pirson<sup>6</sup> acerca del problema, compara la postura de Semper con la de Alois Riegl:

"Semper considera las creaciones humanas dependientes de tres factores: materia, técnica, finalidad. En la teoría de Riegl, sin embargo, estos factores no se consideran determinantes sino modificantes. 'No incumbe a estos tres factores el papel creador y positivo que la teoría materialista ha pretendido otorgarles, sino más bien un papel inhibitor y negativo; forman, por así decirlo, el coeficiente de frotamiento en el seno del producto total.'"

Esta última frase resume en cierto modo el camino que ha seguido el arte ante la que, en apariencia, ha sido imperiosa necesidad del arte moderno: deshacerse del lastre que constituye la sustancia física que soporta la obra artística. Especialmente si atendemos a la corriente conceptual, cuya trascendencia es innegable en el curso de los acontecimientos contemporáneos, a través de una atención prioritaria a la teoría y al proceso frente a la obra como objeto físico.

Existen además motivos muy enraizados en nuestra cultura para obviar determinados aspectos de lo material. Desde los filósofos griegos la idea se

---

<sup>6</sup> Joan-François Pirson. *La estructura y el objeto. Ensayos, experiencias y aproximaciones*, Promociones y publicaciones universitarias, Barcelona 1988 (p. 27).

constituyó como principio externo y superior de aquello en lo que se concretaba: lo material.<sup>7</sup>

Esa escisión que prima un elemento en detrimento del otro marca nuestra cultura desde sus orígenes. Es difícil establecer hasta que punto esto ha sido determinante, pero sin duda esa concepción se halla en el siglo presente; en ocasiones puesta de manifiesto a través del dramático quebrantamiento de nuestra propia fisicidad, del cuerpo humano, a la postre el vínculo más intenso que mantenemos con lo material.<sup>8</sup>

En la apreciación actual del problema parece surgir un interés por la integración de ambos aspectos, adquirida la consciencia de la profunda interrelación existente entre ellos (cambio de actitud que curiosamente, como veremos, viene propiciado por descubrimientos científicos). Así quizá adoptemos una postura hacia nuestro cuerpo, hacia los objetos que nos rodean y hacia la producción artística en la que lo espiritual y lo material, contenido y continente, idea y materia no determinen compartimentos estancos, y nos persuadamos de que forman un conjunto cuya disolución acarrea un parcelado enfoque de nuestra existencia.

En la introducción al libro *La materia de la invención* de Ezio Manzini,<sup>9</sup> François Dagognet explica lo siguiente:

“La idea, ayer, descendía sobre lo que la hacía concreta o la representaba: esta caída era considerada como algo indispensable, inevitable en tanto en cuanto que degradante. Hoy en día los soportes han sufrido tal transformación que requieren ellos mismos

---

<sup>7</sup> En una de sus acepciones la palabra material está definida como lo “opuesto a lo espiritual”, y en otra como lo “opuesto a la forma” (Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española, 1992). No solo se conciben como elementos inconexos, sino también opuestos.

<sup>8</sup> “...el catolicismo es la religión que ha hostilizado más la corporeidad; temiéndola no ha hecho sino homenajear al cuerpo del hombre en la figura de Cristo. Ninguna otra religión ha concedido tanta importancia al cuerpo del hombre, al fin y al cabo, lo único visible.”  
Susana Pottecher. *Las aventuras del cuerpo*, Espasa Calpe, Madrid 1994 (p. 27).

<sup>9</sup> Ezio Manzini, *La materia de la invención*, Ediciones CEAC, Barcelona 1993 (p. 16).

nuevas estructuras formales más coherentes, ligeras y vivas. La idea proviene de la misma materia, en lugar de imponerse sobre ella: idea casi floral o inflorescente de una belleza que se levanta, pura simbiosis del contenido y el continente."

Aislando la frase "La idea proviene de la misma materia" no sería difícil situarla en otro de los extremos de la polémica para la explicación de un principio causal del acto creador; pero dentro del contexto referido, y en el entorno de los nuevos materiales sugiere algo más que un enfrentamiento entre ambos conceptos. Sugiere la necesidad de deshacerse de ciertos arquetipos y prejuicios ante la extrañeza que nos provoca la falta de convencionalidad de estas materias y de los procesos a que dan lugar.

Por otro lado, y en una posición aparentemente de defensa de los nuevos medios, muchos creadores hacen tal uso de ellos, que sus obras pudieran pasar por meras curiosidades técnicas (como si del stand de una feria científica se tratara).<sup>10</sup> Convierten las peculiaridades de esas sustancias en protagonistas de su obra. Es evidente que de esta forma apenas se consigue retratar de un modo más científico que artístico el material (recordemos la hoy manifiesta aproximación entre ambos modos de proceder), pero en absoluto su potencialidad como creador de ideas. Queda claro que si a nuestro modo de ver la actividad artística y más específicamente la escultórica, es uno de los medios más cualificados para mostrar sin superficialidades cual es el verdadero poso de estas nuevas herramientas, hay que estar muy atentos a enmascaramientos de su real sentido renovador.

Sea como sea, está clara la necesidad de esos y otros muchos intentos para dar consistencia al uso cabal del vasto campo de posibilidades abierto.

---

<sup>10</sup> En una exposición realizada en la galería Soledad Lorenzo (febrero, 1996) el artista Pedro Mora mostraba unas instalaciones en las que llamaba la atención la presentación de unos materiales (el aerogel, por ejemplo: un material sólido más ligero que cualquier otro sólido existente) que en nada se diferenciaba de la que, en su caso, hubieran podido realizar las empresas productoras de dichos materiales.

Conscientes de que la tarea principal se ha de abordar en otro terreno, el de la concreción material, el taller, no podemos desdeñar el intento de conseguir una mínima ubicación conceptual para la presencia renovada o completamente novedosa de los materiales.

Además de concretar qué es lo que calificamos como nuevos materiales se hace preciso mostrar una serie de características asociadas a determinadas sustancias que les permiten:

- Involucrarse en nuestro ambiente de un modo desconocido o, al menos, diferenciado de como lo han hecho las materias tradicionales a lo largo de la historia.

- Desarrollar cambios significativos en el modo de pensar y en la capacidad de apreciación que el individuo tiene dentro de un entorno cada vez más impregnado de estas nuevas presencias

- Definirse como un nuevo grupo de herramientas de estudio e interpretación de ese entorno, no solo desde el punto de vista científico sino sobre todo, por lo que toca a nuestro interés, desde el artístico.

Buscaremos por tanto una ordenación que nos resulte lo más clarificadora posible

## Una clasificación útil

¿Quedaría alguna persona (por supuesto dentro de nuestra bien intercomunicada cultura occidental) que no haya oído hablar, haya leído o visto algo relacionado con los ordenadores, las redes de información o la realidad virtual?. Probablemente sí, aunque desde luego debe tratarse de un ermitaño posmoderno.

La revolución informática se ha abordado con rapidez desde todo tipo de enfoques (sociológicos, artísticos, científicos, etc.), que la sitúan, no sin razón, a la vanguardia de las grandes transformaciones que vivimos y casi con seguridad viviremos. No ha importado la falta de una distancia en el tiempo que aclarase criterios y redujese incógnitas. La espectacularidad de sus logros viene enmarcada en una sucesión rápida y cargada de trascendentes novedades. A pesar de ello, la necesidad de aquietar reflexivamente tal avalancha encuentra muchas dificultades, precisamente por tratarse de un proceso inconcluso y por la envergadura de los cambios que produce en un corto espacio de tiempo. Sobre todo si se compara con aquel al que la historia nos tiene acostumbrados cuando se trata de transformaciones tan profundas de la sociedad. Incluso la Revolución Industrial, quizá la más radical desde el neolítico, y la más veloz, no constituyó un proceso súbito. De hecho la experiencia actual puede considerarse como el colofón de aquello que se originó a mediados del XVIII.

¿Cómo no ha de provocar, en ocasiones, visiones de un futuro con puro sabor a novela de ciencia - ficción?. Dar crédito a este tipo de especulaciones no resulta tan descabellado. La facultad visionaria de Julio Verne<sup>11</sup> no ha dejado de seducirnos y de confirmar que el sueño futurista encuentra un mullido colchón en la ciencia moderna. ¿Su fortaleza?: En el XX ficción y realidad apenas han necesitado, en ocasiones, de unas décadas para convertirse en la misma cosa.<sup>12</sup> El fin de milenio, más allá de profecías y esoterismos, se anunciaba como un gran espectáculo de estética futurista.

Pero si nos atenemos a la realidad más inmediata, aún teniendo en cuenta el potencial abrumador de la informática, existe una fuerte desproporción con la imagen que se nos brinda, porque en gran parte es eso, una imagen. Sin embargo, no se pueden olvidar otros descubrimientos vinculados a los materiales que, en algunos casos, propiciaron la aparición de los prodigios chips, y en otros, desarrollaron nuevos campos de investigación que paralelamente contribuyen a crear esa atmósfera de cambio.

Si individualmente, cada uno de los nuevos materiales y los nuevos procesos que les da lugar, tienen trascendencia limitada, en conjunto intervienen de forma muy activa, mostrando una gran capacidad de influencia, también en lo que no son estrictamente sus dominios. Sin embargo esta influencia no es notoria ni explícita.

Si volvemos a formular una pregunta semejante a la que encabezaba este apartado (¿hay alguien que no haya oído hablar de ordenadores?), pero referida a, por ejemplo, los polímeros, no cabe duda de que, aunque vienen utilizándose con profusión desde hace décadas (bastante antes de la aparición del primer ordenador personal en los 80), el nivel de información que sobre

---

<sup>11</sup> En 1863 Julio Verne escribió un texto, una novela, en la que se detalla la vida en el París de 1960. Inédita hasta el presente, *París en el siglo XX* describe un futuro que ya es pasado, no solo en lo referido a descubrimientos científicos, sino incluso en el ambiente social. (Editorial Planeta, Barcelona 1996).

<sup>12</sup>Entre los relatos de Aldous Huxley sobre eugenesia y los pioneros trabajos sobre clonación de las décadas de los 50 y los 60 apenas han mediado una treintena de años (entre medias los nazis con su particular doctor Menguele). Hoy las puertas para la clonación humana están abiertas.

ellos poseemos es mucho menor. La palabra en sí, polímero, es un término técnico que, sin embargo, está comenzando a difundirse en el lenguaje corriente porque ya no basta con la globalizadora plástico. Es cierto que la "magia" de los nuevos materiales es cada vez más efectiva como reclamo de la atención pública, lejos de su reducción al habitual ámbito científico. Pero esa atención se sustenta sobre todo en un discurso rebotante de triunfalismo y de hipótesis más o menos fantásticas (como si del hallazgo de "kriptonita" se tratara).

La posibilidad de diseñar materiales a la medida, es decir, diseñar materiales para un fin determinado (un material para este objeto y no un objeto para este material) plantea una nueva frontera entre la fabulación y la realidad.<sup>13</sup>

Los periódicos más importantes tienen una sección dedicada a los descubrimientos científicos, y aumenta el número de revistas de divulgación sobre estos temas. De este modo se abona la formación de una imagen desmesurada en cuanto a las proporciones del cambio en un futuro más o menos próximo y que se acrecientan con la falsa ilusión que da al proceso un carácter universal. La realidad manifiesta, como consecuencia no esperada del desarrollo científico, la fuerte disparidad que genera entre dos mundos, dos civilizaciones: la capaz de reunir y aplicar sus conocimientos en tecnología (y por lo tanto en producción), que aglutina a unos pocos países, y otra que observa ese desarrollo sin poder acceder a él.

En el primero de los casos además, la expectación que provoca la puesta en escena de los acontecimientos científicos enturbia la visión del trayecto efectuado hasta ahora, y la auténtica trascendencia que ese sofisticado nuevo mundo tiene en lo cotidiano.

Para continuar, conviene presentar algunos de los actores reales de dichos cambios y, de este modo, poder luego calibrar su verdadera contribución.

---

<sup>13</sup> Parece ser que el celuloide nació así: John Wesley Hyatt ganó en 1868 un concurso para la obtención de un producto que pudiera sustituir al marfil (por su escasez) en la fabricación de bolas de billar. Al producto lo llamó *celluloid*.

Clasificar las diferentes familias de nuevos materiales no es una tarea sencilla. La dificultad en parte proviene, como ya se dijo, de la gran variedad de productos, pero sobre todo de la capacidad que tienen muchos de situarse con comodidad en apartados que corresponden a otros y viceversa.

La muy presente inconcreción de los límites (de acción y definición) para los más variados campos (social, económico, artístico), también alcanza a la ciencia y la tecnología. Los nuevos materiales, frutos directos de la experimentación científica, heredan esa indefinición, considerada sin embargo más como virtud que como defecto. No se trata obviamente de inestabilidad en sus propiedades físicas o químicas, sino del alto grado de versatilidad que confieren a estos productos variaciones en el proceso de obtención; y que pueden situar, en ocasiones, un mismo producto, en apartados casi opuestos (así ocurre por ejemplo con el grupo de las siliconas, que oscilan desde un alto poder de adherencia en algunas, hasta su función de antiadherente en otras), siendo asimismo una especie de híbrido entre la química orgánica y la inorgánica .

Obtener un esquema útil por tanto requiere dotarlo de la misma capacidad de flexibilidad y elasticidad que caracterizan a muchos de los productos que debe contener.

La siguiente ordenación comienza con los polímeros. Ocupan esta posición porque, a nuestro juicio, la tecnología y características que se les asocia, han sido determinantes para la evolución y desarrollo de los nuevos materiales, y aunque su historia es bastante reciente, participan activamente en el procesado actual de las materias tradicionales. Sin embargo esto no implica, como tampoco en la ordenación sucesiva del resto de materiales tratados, jerarquización de ningún tipo.

No obstante el asunto de la estimación de los materiales, que asimismo ha experimentado cambios, no debe ser eludido, por lo que su tratamiento se aborda posteriormente en un apartado denominado "Materia noble - materia

plebeya". La valoración de la materia que este título sugiere es de una índole diferente, casi moral de la materia, razón por la que se ha creído oportuno tratarla por separado.

El recorrido de ese listado está más vinculado a características y propiedades físicas de las sustancias que menciona, haciendo hincapié primero ("Madera, metal, piedra") en la confrontación de las materias tradicionales con sus nuevas "versiones".

La continuidad con los dos bloques siguientes ("el esquema biológico" y "Contra la gravedad") se señala como una progresión desde la concreción de lo material hacia la inmaterialidad; lo cual determina otra de las pautas a que dan lugar los nuevos descubrimientos.

Intercaladamente, en el texto aparecerán pequeños cuadros de información técnica y en letra menuda. Su misión es esclarecer y complementar datos que ayuden a resolver, en alguna medida, dudas de ese tipo.

## **II.1 POLÍMEROS SINTÉTICOS, FANTÁSTICOS**

## II.1 POLÍMEROS SINTÉTICOS, FANTÁSTICOS

Polímero<sup>1</sup> es una palabra atractiva, tan sonora como la mucho más conocida plástico, pero con un halo de novedad que esta última ha dejado de poseer. Poco a poco va haciéndose común a nuestros oídos, aunque sea a través de ambientes relacionados de algún modo con lo científico (películas de ciencia-ficción, documentales, artículos de divulgación, etc.). Con su empleo se consigue dotar al producto en cuestión, de atributos técnicamente modernos y dignificados por muy desconocidos que sean.

Lo cierto es que cualquier plástico es un polímero. Pero la familia de los polímeros es más amplia, y si nos referimos a su novedad nos referimos tan solo a los polímeros sintéticos dado que el caucho por ejemplo, la celulosa, las proteínas, etc., son asimismo polímeros, aunque, en este caso, naturales y evidentemente, con una larga historia.

Es posible que hablar de polímeros sea un síntoma del claro afianzamiento actual de los plásticos como un material con sus propias cualidades y su propio carácter, alejándose por ello de la valoración peyorativa que adquirieron casi desde su aparición. Curiosamente su presencia no ha hecho más que aumentar a la par que sus aplicaciones y sus variedades.

---

<sup>1</sup> Palabra procedente de otra griega que significa: compuesto de varias partes.

Las moléculas de algunas sustancias tienen la facultad de encadenarse formando moléculas mayores; son las denominadas macromoléculas. Generalmente ocurre así en productos orgánicos, cuyos átomos de carbono pueden entrelazarse de muy diversas formas y combinaciones. La celulosa, los ácidos nucleicos las proteínas, etc., son ejemplos de estos procesos.

Cuando se consigue encadenar esas moléculas en secuencias de cierta magnitud (cientos de miles o millones de moléculas) se obtienen unos productos en los que el carácter de la molécula original desaparece en favor del propio de esa larga cadena.

En química se llama mero a un motivo estructural. Por tanto un producto de partida, con sus moléculas independientes, se puede denominar monómero, y cuando el encadenamiento haya tenido lugar, tendremos un polímero. El proceso de encadenamiento será la polimerización (por ejemplo, si el monómero es etileno, el resultado será: polietileno).

La copolimerización pone en juego al menos dos monómeros diferentes. El producto final, para que sea homogéneo, debe proceder de monómeros en los que las velocidades de polimerización, normalmente diferentes, deben estar armonizadas.<sup>2</sup>

(R.C.M., guía de productos).

La desafección por el plástico quizá provenga de su silenciosa y humilde expansión en lo cotidiano. Al fin y al cabo, los primeros productos surgidos de la tecnología de los plásticos eran también humildes objetos, sin aplicaciones que desencadenasen cambios significativos en el esquema de los materiales estructurales utilizados hasta ese momento.<sup>3</sup> Muchos de los productos eran también objetos desechables, con una vida de uso corta. Sin embargo, y como contraste, lograron "socializarse" con mucha rapidez. Muchos pequeños artículos mostraban al público sus novedosas cualidades: El 15 de mayo de 1940 la casa Du Pont sacó al mercado las primeras medias de nylon (descubierto tan solo dos años antes), al finalizar el año había vendido 3 millones de docenas de pares.

Cuando se habla de plasticidad se habla de un concepto ya antiguo. Cualquier materia moldeable en determinadas condiciones puede considerarse

---

<sup>2</sup> Todos los datos técnicos mostrados han sido tomados de diferentes fuentes, todas ellas consignadas en el apartado bibliográfico correspondiente.

<sup>3</sup> El caso del acero, por ejemplo, en la segunda mitad del XVIII es completamente distinto, puesto que se integra como material básico estructural (la producción de las fundiciones inglesas, en un siglo -de 1750 a 1850-, se multiplica por 100).

plástica:<sup>4</sup> Tanto la cera, como la arcilla, el hierro, el plomo o las gomas naturales son sustancias plásticas. Pero al referirnos al plástico artificial utilizamos una denominación que no puede remontarse más allá de finales del XIX.<sup>5</sup> Sólo a partir de 1920 y sobre todo tras la 2ª Guerra Mundial los plásticos alcanzan un desarrollo significativo. En el espacio de unos setenta años se ha producido una expansión enorme de sus aplicaciones.

Actualmente, el término polímero<sup>6</sup> contiene para el no entendido un amplio margen de definición que excede al simple plástico y que informa de su alto grado de especialización.

Propiedades de los plásticos sintéticos:

- Capacidad de adaptarse a todo tipo de formas, por complejas que sean, gracias a su plasticidad, dependiente de variables controladas de temperatura y presión.
- Baja densidad en la mayoría de productos lo que les confiere una gran ligereza.
- Facilidad de absorción de tintes y colorantes químicos (multiplican su variedad de acabados frente a otros materiales, y sin necesidad de operaciones complementarias para conseguirlo).
- Resistencia más que aceptable ante los agentes atmosféricos y el ataque de los ácidos y bases.
- Suelen ser buenos aislantes de la electricidad y del calor.

Hay otra serie de características que no se pueden obviar:

- Pueden utilizarse en un intervalo de temperaturas determinado (sobre todo en los termoplásticos). Tienen a fluir (cuando la temperatura se eleva) o a volverse quebradizos (cuando la temperatura baja).
- La resistencia mecánica y la rigidez es bastante inferior a otros materiales tradicionales.
- Propiedades no estables en el tiempo.

Sin embargo, el conocimiento que se ha ido adquiriendo ha permitido aumentar extremadamente la eficacia de los nuevos productos en lo que se refiere a estas últimas características (que, por otro lado, también son explotables, tanto por la industria como por el arte).

Metafóricamente el plástico podría imaginarse como un tipo de monstruo invasivo que usurpa la entidad de cuanto le rodea. Su organicidad estructural

---

<sup>4</sup> Plástico: del latín *plasticus*, y este a su vez del griego *plastikos*. Significa "que se puede moldear".

<sup>5</sup> También se utiliza habitualmente la denominación de resinas sintéticas para muchos de estos productos debido a su apariencia análoga a la de las resinas naturales.

<sup>6</sup> La definición de polímero como materia constituida por moléculas gigantes, se debe al químico alemán Hermann Staudinger (premio Nobel de Química de 1953) que ya en 1920 demostró que era un error considerar los polímeros como agrupaciones de varias moléculas en lugar de auténticas moléculas gigantes.

(entendida aquí como su capacidad de adaptarse a cualquier forma, sea o no orgánica) y química (lo que choca con la correspondencia que habitualmente establecemos entre el plástico y lo artificial e inorgánico), además de desconcertar resulta amenazante: una especie de exudación de la naturaleza<sup>7</sup> que, adulterada después por el hombre, se hace desconocida e inasimilable (ni siquiera la naturaleza puede con sus residuos).

Analizando las características mencionadas como propias de ese imaginario depredador de objetos nos encontramos ante un monstruo temible: transformable, camuflado, ágil e inmune.

Si en un principio estos adjetivos sirven para calificar a nuestro hipotético personaje, posteriormente advertiremos que su alcance se extiende a parcelas muy diferenciadas, y que son cualidades definitorias de un marco mucho más amplio que el referido a unas sustancias concretas. No obstante hay que comenzar por aclarar su aplicación dentro del contexto que nos ocupa:

#### *Transformabilidad:*

Materia comodín para multitud de objetos, el plástico es insustituible en su capacidad de adaptación a cualquier forma concebible, amén de su variabilidad opcional de densidad, peso o acabado. No es casual que *Zelig*, el personaje que Woody Allen creó para una de sus películas sea mencionado en libros aparentemente tan dispares como *La materia de la invención* de Ezio Manzini y *La tentación de la inocencia* de Pascal Bruckner. En el primero se compara al personaje de Allen (recordemos que se trata de un sujeto desprovisto de personalidad que busca afanosamente su identidad imitando la de los demás) nada menos que con el plástico, esa materia "que se transforma según el ambiente y las circunstancias adoptando las fisionomías más variadas." En la obra de Pascal Bruckner *Zelig* representa uno de los polos del individualismo contemporáneo: "el vértigo del plagio en todas direcciones que transforma a cada cual en veleta". Es tentador y sugerente establecer conexión entre ambos discursos para imaginar los puntos de contacto entre el hombre de este finales

---

<sup>7</sup> En la obtención de los plásticos sintéticos es básica la industria petroquímica (derivados del petróleo), pero también se emplean otras muchas sustancias: celulosa (de la madera), caseína (de la leche), semillas de algodón, café, soja, etc.

del XX y el material más representativo de la época: el plástico. Un ejercicio que desde el punto de vista artístico no resulta tan peregrino como en un principio pudiera parecer y que presenta una imagen humana llena de complejidad frente al clásico hombre de arcilla.<sup>8</sup> Más adelante iremos desgranando aspectos de este multiforme "hombre de plástico".

En la transformabilidad del plástico existe una capacidad imitativa que ya en un primer momento fue explotada debido a la facilidad con que el material suplía a otros abaratando costes. Hecho que para algunas generaciones todavía muy ligadas a un sistema de materiales más sencillo que el actual, con una jerarquía perfectamente definida (materias preciosas, materias nobles, materias vulgares),<sup>9</sup> hizo que el plástico fuera apreciado como una especie de falso material antes que como un nuevo material. Lejos ya de ser su única función, su capacidad de imitación sigue, sin embargo, manteniéndose como rasgo íntimo de su carácter y cada vez más libre de menosprecio al ser valorado como cualidad particular e insustituible.

No resulta tan fácil como antes determinar el material en que están realizados muchos de los objetos que utilizamos habitualmente. La información visual y táctil no basta para definirlos, y lo que es más importante: el que eso ocurra cada vez nos preocupa menos.

### *Camuflaje:*

Adoptando prácticamente cualquier tipo de acabado, con una variación de

---

<sup>8</sup> El misterioso Golem de la leyenda judía (un ser creado con arcilla y cola, de formas elementales y movimientos vacilantes) no llevaría ahora, grabada en su frente, la palabra *emet* (verdad), sino la mucho más contemporánea *virtual*; y su materia sería probablemente un termoplástico fusible y moldeable.

*El Golem* es una novela escrita por Gustav Meyrink en 1915 (Tusquets 1995), basada en la leyenda judía resumida en un texto de Jacob Grimm de 1808.

<sup>9</sup> Cuestión que sería de fácil extrapolación a temas morales, sociales, económicos, políticos, etc. y que descubre una clave para la definición de una cultura a través de los materiales que ésta emplea. Pone de manifiesto la importancia que una Historia de los Materiales (técnica, medios de producción e integración y significación social) tiene para la comprensión de nuestra civilización.

dureza, peso y densidad tan amplia, (que se multiplica si incluimos las combinaciones resultantes en la obtención de los llamados materiales compuestos), el plástico cada vez ocupa con más firmeza espacios antes reservados a otras sustancias. No podemos encontrar otro material semejante con una expansión tan diversificada en aspectos y funciones. Si no hay aspecto y función que lo defina con claridad (como ocurría con la madera, por ejemplo, hasta hace bien poco), no resultará tampoco sencillo identificarlo. Ni siquiera en el caso de que ejerza, digámoslo así, como plástico y no como sustituto o imitador de otra cosa. No es que el plástico sea irreconocible, evidentemente presenta, de modo general, características que todos hemos aprendido a identificar desde hace ya décadas (ligereza, superficie habitualmente suave y brillante, formas limpias y nítidas, colores chillones, etc.) y que aún hoy son muy comunes. Sin embargo, los productos de la industria actual muestran un registro tan amplio que es imposible agotarlo en esa imagen típica del plástico. Sólo en lo referente a espumas (en la polimerización de algunos plásticos se consigue la formación de minúsculas burbujas unidas entre sí) encontramos calidades tan dispares como las utilizadas en construcción (aislantes) y las que dan cuerpo a los personajes de los famosos "teleñecos".<sup>10</sup>

Otro éxito del plástico como maestro del camuflaje se encuentra en el campo de la biotecnología, particularmente en medicina, allí donde las prótesis internas o externas de elementos que están en contacto con fluidos y tejidos orgánicos exigen comportamientos del material que eviten el rechazo del cuerpo receptor (¡ese monstruo ha invadido nuestro propio cuerpo!).

En un mundo complejo, en que las cosas no siempre son lo que parecen, la necesidad de apaciguar la inquietud de la mente por conocer qué hay detrás de cada una de ellas tiende a relajarse, a deglutir sin miramientos tanta y tanta información como le llega. Era necesario un material de las cualidades del plástico con su homogeneidad intrínseca (libre, además, de connotaciones e inercias históricas) para aliviar de contenido y paralelamente, como veremos, de peso un entorno que crece en densidad. Esto permite al hombre

---

<sup>10</sup> Las primeras son espumas rígidas de poliuretano (con un 90 por 100 de sus celdas cerradas), y las segundas son espumas flexibles (con un 80 por 100 de sus celdas abiertas).

desconectarse del objeto. El objeto de plástico es el objeto material menos material, esa es la razón de que pase tan desapercibido estando, pese a todo, tan presente.

*Agilidad:*

No es, evidentemente, capacidad de una sustancia inerte, pero continuando con la fantasía propuesta, nuestro monstruo (que aunque de ficción nos lo imaginamos vivo) bien pudiera manifestar donde se encuentra la agilidad del plástico.

Implícita en las dos anteriores la agilidad conlleva normalmente otra propiedad: la ligereza. Algo con tan alta capacidad de transformación, tan ubicuo<sup>11</sup> y a la vez tan imperceptible necesariamente ha de ser ligero. La agilidad del plástico esta basada en su falta de peso y en la precisión con la que se adapta a los requerimientos de cada uno de los entornos en que se desenvuelve. Al hablar de peso no solo se hace referencia a la magnitud física, sino también a la entidad que el plástico representa, no tanto en su relevancia con respecto a otros materiales, sino, sobre todo, a la estigmatización (como ser invasor, estigmatiza al ser invadido) que produce en los objetos con él fabricados. Sin embargo, y gracias precisamente a su capacidad de adaptación (la creciente frecuencia con que a una necesidad concreta le sigue la invención de un material que la satisfaga), el plástico confiere al objeto un carácter más etéreo del que la madera o el hierro, por ejemplo, han impregnado durante siglos los objetos creados por el hombre. De este modo el material no determina al objeto, sino que se acopla a sus necesidades, a sus funciones, haciendo de éstas su real entidad, exenta de otros condicionamientos (en el hierro, el peso y su proceso de fundición o forjado condicionan

---

<sup>11</sup> En teología, agilidad (del latín *agilitas -atis*) es una de las cualidades del cuerpo resucitado (cuerpo glorioso) y que se describe como la facultad de trasladarse de un lugar a otro, instantáneamente, por grande que sea la distancia.

significativamente las características de los objetos producidos. Las fibras naturales de la madera, asimismo, determinan su elaboración).

*Inmunidad:*

"Los polímeros que utilizamos como plásticos, por la naturaleza química y tamaño de sus cadenas [moleculares] no son asimilables por los organismos vivos, ni aun los unicelulares, ni tampoco las enzimas".

(Luis Avendaño<sup>12</sup>)

El personaje monstruoso (denominado así por sus extraordinarias cualidades), que hasta ahora acompaña el discurso, no ha adquirido aún carácter maligno o benefactor. Sin embargo, posiblemente encuentre aquí un factor criticable, su inmunidad, que por las circunstancias actuales (sensibilidad medioambiental) no pasa en absoluto desapercibido.<sup>13</sup> Se trata de su potencialidad como contaminante, puesto que, según la característica señalada, es una materia difícil de eliminar por medios naturales.

Generalmente dicha contaminación no es tóxica sino meramente visual.

"Los plásticos no pueden calificarse de tóxicos ni de atóxicos, solamente cabe considerarlos como fisiológicamente inertes".<sup>14</sup>

Es lo que posibilita encontrar aplicaciones en áreas tan delicadas como la medicina y la alimentación, siempre que se encuentren los aditivos apropiados a cada caso. Es la inclusión de otros productos, estos sí, potencialmente dañinos (todos los aditivos, modificadores, catalizadores, etc.), utilizados para dar al material su aspecto definitivo u obtener cualidades específicas, lo que plantea problemas: El reciente caso del PVC (policloruro de vinilo) es ejemplar, puesto que después de décadas de producción y utilización se habla ahora de

---

<sup>12</sup> Luis Avendaño, ingeniero técnico-químico, asesor del Centro Español de plásticos, "Situación actual de la legislación sanitaria sobre materiales poliméricos en contacto con alimentos y farmacopea" *Revista de Plásticos Modernos*, nº 472, octubre 1995 (p. 373).

<sup>13</sup> Paradójicamente, cuando más se reconoce su presencia es al convertirse en residuo.

<sup>14</sup> *Ibidem*.

su efecto pernicioso para la salud (sobre todo debido al empleo de cloro en su producción y de una amplia gama de aditivos químicos). Por lo tanto, a pesar de la atoxicidad inicial de los polímeros base, es necesaria una constante evaluación de los aditivos que se integran en la estructura del plástico, para neutralizar su capacidad nociva, si la tuvieran.

Este aspecto agresivo unido a su inmunidad, presenta una imagen bastante negativa del plástico, pero su capacidad de reacción es alta; como alta, decíamos, era su transformabilidad: si el plástico no es biodegradable se fabricará con esa cualidad, si el plástico es agresivo se sustituirá por otro equiparable en sus cualidades y funciones.

Esta es, en realidad, la baza fundamental de estos materiales y que aglutina las cuatro características descritas en un modelo capaz de asumir requerimientos externos, atendiendo a unos límites que, como el material, son progresivamente más imprecisos.

Y se constituye en modelo porque anticipa lo que un elevado número de materias diversas, a raíz de los descubrimientos que el uso de polímeros propicia, ha adoptado como criterios de investigación y aplicación. Todo con el objeto de engarzarse con éxito en la complejidad de exigencias a que está sometido.

En el primer capítulo hicimos mención de las sartenes antiadherentes. Uno de los productos más utilizados para su fabricación es el politetrafluoretileno (PTFE) más conocido como teflón. Un material extraordinariamente inerte, al que no afecta ni siquiera la acción de sustancias tan corrosivas como el agua regia (mezcla caliente y concentrada de ácido nítrico y clorhídrico).

Lo monstruoso (lo contrario al orden de la naturaleza) deja de serlo por incorporarse en un ambiente que expresa una nueva condición que se asume como natural; aquella en la que la supervivencia (de un material o de un puesto de trabajo) depende del grado de versatilidad con que se afronta cada uno de los nuevos estados a que el ritmo de vida, de acontecimientos, de inventos, nos empuja.

## Apéndice I

### ANTECEDENTES DE LOS PLÁSTICOS MODERNOS

- Goma laca (resina de origen animal) - fabricación de discos gramofónicos.
- Caseína (derivada de la leche) - fabricación de botones, plumas estilográficas, etc. Patentado en 1885 (galatita).
- Polimerización del cloruro de vinilo (químico francés Regnault) - sin desarrollo entonces.
- Ebonita (derivada del caucho, a través de su vulcanización con azufre) (Goodyear, americano) - fabricación de accesorios eléctricos.
- Celuloide (derivado de la celulosa) (John Wesley Hyatt, 1868). Se le considera el primero de los plásticos. - objetos de tocador, juguetes, etc.
- Bakelita (fenol-formaldehído) (Baekeland 1908). Jalón básico en el desarrollo de la industria de los plásticos. Comienza a formarse la familia de los termoendurecibles.

- Polimetacrilato de metilo 1927
- Poliestireno 1930
- Cloruro de polivinilo (PVC) 1931
- Polietileno de baja densidad 1937
- Poliuretanos (Otto Bayer) 1937
- Nylon (Carothers y colaboradores) 1938

Tras la Segunda Guerra Mundial se inicia un estudio sistemático de los nuevos productos.

- Siliconas 1941
- Poliésteres 1942
- Fluoroplásticos 1943
- Resina epoxi 1947
- Acetálicas 1953
- Polipropileno 1958
- Poliamidas 1964 etc.

## Apéndice II

### SIGLAS CONVENCIONALES UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE POLÍMEROS.

<b>ABS</b>	Copolímero acrilonitrilo/butadieno/estireno (Terluran,* Novodur,**)
<b>ASA</b>	Copolímero acrilonitrilo/estireno/éster acrílico (Luran S,*)
<b>CA</b>	Acetato de celulosa
<b>CMC</b>	Carboxi-metil-celulosa
<b>CN</b>	Nitrato de celulosa
<b>CS</b>	Caseína (Galatita)
<b>EC</b>	Etil-celulosa
<b>ECB</b>	Copolímero de etileno con bitumen (sustancias compuestas principalmente de carbono e hidrógeno). (Lucobit,*)
<b>EEA</b>	Copolímero etileno/acrilato de etilo
<b>EP</b>	Epóxidos
<b>EPS</b>	Poliestireno expandido (Styropor,*)
<b>EVA</b>	Etil-vinil-acetato
<b>LCP</b>	Polímeros de cristales líquidos (Vectra***)
<b>MF</b>	Melamina-formaldehído (Hostaset***)
<b>PA</b>	Poliamidas (Nylon, Ultramid,* Durethan,**)
<b>AEP</b>	Poli(éter acrílico)
<b>PAEK</b>	Poliarilétercetona (Ultrapek,*)
<b>PBT</b>	Poli(tereftalato de butilo). (Ultradur,* Pocan,** Celanex y Vandar***)
<b>PC</b>	Policarbonato (Makrolon y Apec HT,**)
<b>PE</b>	Polietileno
<b>PEEK</b>	Polietereterquetona (Hostatec***)
<b>PFPE</b>	Perfluoropoliéter
<b>PEHD</b> o <b>HDPE</b>	Polietileno de alta densidad (Lupolen,* Hostalen***)
<b>PELD</b> o <b>LDPE</b>	Polietileno de baja densidad (Lupolen,* Hostalen***)
<b>PEOX</b>	Poli(óxido de polietileno)
<b>PES</b>	Poli(éter sulfona) (Ultrason E,*)
<b>PET</b>	Poli(tereftalato) (Impet***)
<b>PF</b>	Fenol-formaldehído (Hostaset***)
<b>PI</b>	Poliimidas
<b>PIB</b>	Poliisobutileno (Oppanol,*)
<b>PMMA</b>	Polimetacrilato de metilo (Plexiglás, Altuglás, Perspex, Lucryl,*)
<b>POM</b>	Polioximetileno (Ultraform,* Hostaform***)
<b>PP</b>	Polipropileno (Novolen,* Hostalen PP y Hostacom***)
<b>PPO</b>	Polifenilenoóxido
<b>PS</b>	Poliestireno (Polystyrol,* Hostyren y Hostapor***)
<b>PSU</b>	Polisulfona (Ultrason S*)
<b>PTFE</b>	Politetrafluoroetileno (Teflón, Hostafon***)
<b>PUR</b>	Poliuretano (Poliuretano termoplástico Desmopan,**)
<b>PVAC</b>	Poli(acetato de vinilo)
<b>PVAL</b>	Poli(alcohol de vinilo)
<b>PVC</b>	Poli(cloruro de vinilo) (Vinoflex,* Hostalit***)
<b>SAN</b>	Copolímero estireno/acrilonitrilo (Luran,*)
<b>SI</b>	Silicona
<b>SMS</b>	copolímero estireno/metilestireno
<b>UF</b>	Urea formaldehído (Hostaset***)
<b>UP</b>	Poliéster insaturado (Hostaset***)
<b>VA</b>	Acetato de vinilo
<b>VE</b>	Viniléster (Palatal,*)
<b>VU</b>	Vinilésteruretano (Palatal,*)

\* BASF, \*\* BAYER, \*\*\* HOECHST (Catálogos de los productos comercializados por las tres firmas líderes del sector).

### Apéndice III

#### CLASIFICACIÓN DE POLÍMEROS ORGÁNICOS SINTÉTICOS

##### GRUPO TERMOPLÁSTICO

A él pertenecen los productos que con aumento de temperatura pierden dureza y rigidez y se reblandecen. Al enfriarse vuelven a su estado inicial físico-químico si la temperatura a la que han llegado previamente no ha modificado su estructura molecular (si las cadenas de la estructura polimérica son independientes entre sí, cuando la temperatura aumente podrá llegarse a un movimiento libre de la masa. Cuando la temperatura baje volverá a su estado inicial).

Polímeros de masa: Prestaciones que responden a condiciones de ejercicio no particularmente onerosas y aceptables en un amplísimo espectro de aplicaciones; en general, muy simples de elaborar:

- . Cloruro de polivinilo (PVC)
- . Polietileno de baja densidad (PEBD)
- . Polietileno de alta densidad (PEHD)
- . Polipropileno (PP)
- . Poliestireno (PS). Poliestireno expandido (EPS)

Franja intermedia: Prestaciones algo superiores respecto a los polímeros de masa o de particular interés para aplicaciones en las que una sola propiedad específica hace favorable su utilización:

- . Formulaciones particulares de las familias del grupo anterior (por ej. reforzados de vidrio)
- . Celulósicas (CA, CN, EC) (el celuloide)
- . Metacrilatos (PMMA) (plexiglás, altuglás, perspex,..)
- . Acrilonitrilobutadieno estireno (ABS)
- . Estireno acrilonitrilo (SAN)

Tecnopolímeros: Cualidades mecánicas satisfactorias incluso a temperaturas elevadas:

- . Poliamidas (PA). son los tecnopolímeros más utilizados (el hilo de nylon).
- . Poliésteres saturados: Polietilentereftalato (PET)  
Polibutilentereftalato (PBT)
- . Policarbonatos (PC)
- . Politetrafluoroetileno (PTFE) (teflón)
- . Acetálicos (POM)
- . Polifenilenoóxido (PPO)
- . Polisulfones (PPSU)
- . Poliacrilatos

Superpolímeros: Elevadas propiedades mecánicas y térmicas, difícil elaboración. Su campo de aplicación es parecido al de los compuestos avanzados, de los que en algunos casos constituyen la matriz:

- . Poliimidias (PI)
- . Polietereeterquetona (PEEK)
- . Polímeros de cristales líquidos (LCP), procedentes, generalmente de poliésteres y poliamidas aromáticos. Existen dos tipos: Liotrópicos, no tratables térmicamente (fibras aramídicas: Kevlar, de excepcional resistencia mecánica y térmica). Termotrópicos: pueden ser tratados térmicamente (mayor complejidad tecnológica).

(continúa)

## GRUPO TERMOESTABLE O TERMOENDURECIBLE

A él pertenecen aquellos productos que mantienen constantes sus propiedades al aumentar la temperatura, hasta llegar a su punto de resistencia máxima, donde comienzan a descomponerse (cuando las cadenas de la estructura polimérica se ramifican formando una red tridimensional, aunque aumente la temperatura el movimiento no será posible).

La clasificación anterior de grupo termoplástico no es efectiva ahora con el termoestable dado que los productos de este apartado plantean aplicaciones, derivadas de sus posibilidades de tratamiento, muy diversificadas por lo que no hay franjas tan definidas en cuanto a las prestaciones y rendimientos que ofrecen.

- . Resinas fenólicas (PF) (Bakelita)
- . Resinas uréicas (UF)
- . Resinas melamínicas (MF)
- . Resinas de poliéster (copolímeros de los poliésteres no saturados, con estireno o derivados vinílicos) (UP)
- . Resinas epoxi (EP)
- . Resinas alcídicas o alquídicas (terylene y dacrón)
- . Poliuretanos (PU)
- . Siliconas (SI)(Polímeros semiorgánicos en los que el silicio sustituye al carbono en los compuestos orgánicos, por lo que se las considera puente entre la materia orgánica y la inorgánica).

Como ya se advirtió, la frontera entre las materias termoplásticas y las termoendurecibles no resiste la capacidad de algunos de estos productos de modificar sus propiedades. Así por ejemplo, la proporción de formaldehído (estabilizador de las resinas de las que forma parte) provoca que la resina fenólica resulte termoplástica o termoestable. Del mismo modo las siliconas pueden ser termoplásticas, termoestables, líquidas, pastosas o sólidas.

## GRUPO DE ELASTOPLÁSTICOS O ELASTÓMEROS

Polímeros que pueden pertenecer tanto a los termoplásticos como a los termoestables (los elastómeros vinílicos por ejemplo, pertenecen al primer grupo, mientras que los elastómeros de poliuretano y de silicona pertenecen al segundo) y reciben su nombre de la propiedad de elasticidad en condiciones normales de temperatura, en combinación con otras prestaciones.

## Apéndice IV

### TÉCNICAS Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

Las técnicas de fabricación y los métodos utilizados determinan la aplicación específica de un plástico y las propiedades de los elementos con él construidos.

**Procesos a alta presión** (Termoplásticos y termoestables se calientan hasta alcanzar plasticidad, tomando configuración definitiva en moldes):

- **Moldeo por compresión**  
El molde consta de dos piezas, macho y hembra, generalmente de un acero especial que se calienta para dar forma al plástico (introducido previamente en forma de polvo o granza). Éste fluye entre ambas piezas hasta su curado, en el caso de los termoendurecibles, y hasta que se enfría, en el caso de los termoplásticos.
- **Inyección (termoplástico principalmente)**  
El polvo de moldeo es empujado por un pistón a una cámara, donde se calienta, y es forzado a través de una tobera de alta presión y por un canal, hacia un molde cerrado. El molde permanece frío y el plástico endurece hasta su extracción.
- **Coinyección**  
Mediante toberas especiales con diferentes canales, se inyectan simultáneamente dos o más tipos de plástico, ocupando, cada uno de ellos, lugares prefijados en el interior del molde, donde endurecen.
- **Moldeo por transferencia (para aplicar las ventajas de la inyección a los termoendurecibles)**  
El plástico se calienta en una tolva hasta el grado de plasticidad y, mediante la presión de un pistón, pasa inmediatamente a un molde cerrado, donde cura. El ciclo es más rápido y se logran detalles más finos.
- **Extrusión (para proporcionar perfiles continuos en termoplásticos)**  
El plástico, una vez calentado y reblandecido, se fuerza a pasar a través de una boquilla donde el perfil extruido continuo se enfría y endurece.
- **Sinterizado**  
El plástico en polvo o en diminutas partículas se deposita en un molde, donde, a través de presión y temperatura, se logra un material homogéneo que recoge la impronta deseada.

### **Films (menos de 0,25 mm) y láminas**

- **Calandrado**  
El plástico fundido se hace pasar a través de varios juegos de rodillos (o calandras) calentados. Los últimos rodillos pueden imprimir acabados texturados, mates y/o brillantes.
- **Extrusión**  
Con esta técnica se consigue orientar las moléculas de plástico en la dirección de la extrusión.
- **Extrusión y soplado**  
Se extruye un tubo de plástico y se expansiona mediante presión del aire a medida que sale de la boquilla, luego se corta y se abre.
- **Colada**

Los materiales plásticos pueden fundirse, disolverse en disolventes o llevarse al estado de suspensión, como el látex, y depositarse sobre una superficie plana, haciéndose pasar bajo una cuchilla que determina el grueso de la lámina. Así se enfría y solidifica, y el disolvente se evapora.

#### **Moldeado al vacío y termoformado**

- Moldeado al vacío

Se calienta la lámina de plástico (termoplástico), se sujeta por sus bordes al molde, que a su vez está conectado a una bomba de vacío. La lámina caliente es aspirada hasta que adopta la forma del molde.

- Conformado por vacío con retroceso elástico

La tendencia a retornar a la forma inicial de la lámina calentada y sometida al vacío, se aprovecha para situar en su interior un macho sobre el que se adapta la lámina, una vez cesa el vacío. Si es necesario se aplica aire a presión positiva para una adaptación completa.

- Termoformado

Se utiliza un molde con numerosos orificios sobre el que se coloca la lámina de plástico. Ésta se calienta con calentadores de infrarrojos y, simultáneamente, se conecta un orificio del molde a una bomba de vacío, lo que obliga a la lámina a adoptar la forma hasta que se enfría.

#### **Espumas**

- Preespumadas o espumadas

El poliestireno, por ejemplo, se extruye en forma, habitualmente, de largos bloques y diferentes densidades, para luego ser cortado en planchas, tablonos y bloques.

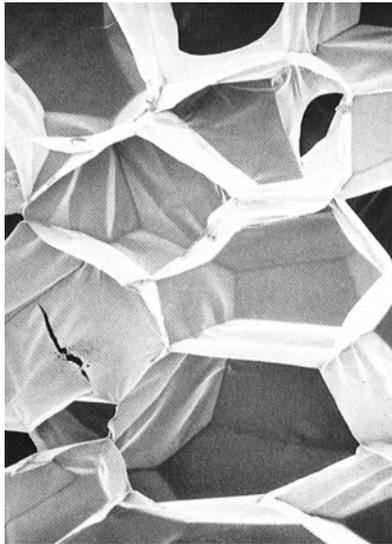
- Los plásticos espumados in situ

  - Granos expandibles

    - Llevan ingredientes volátiles incorporados que se evaporan por calentamiento provocando que los granos se expansionen en bolitas espumadas. Los granos se introducen en un molde y, mediante vapor, se calientan hasta que adquieren, poco a poco, el volumen del molde.

  - Líquidos

    - Cuando se mezclan los componentes líquidos se producen gases que hacen que la masa se expanda a la vez que se vuelve rígida y endurece.



Estructura de la espuma de poliestireno expandido (observada desde un microscopio electrónico reticular) (Catálogo Basf)



Estructuras blandas y rígidas de plástico (Catálogo Bayer)

## **II.2** MADERA, METAL Y PIEDRA

II.2.1 De madera, madera

II.2.2 Del heavy metal a las aleaciones ligeras

II.2.3 De piedra

## II.2 MADERA, METAL Y PIEDRA

Por lo dicho hasta ahora debe ser clara la pertinencia de incluir la madera, el metal y la piedra en un estudio acerca de nuevos materiales, a pesar de que al enunciarlos reverberen en nuestra mente las edades históricas del pasado (Edad de Piedra, de hierro,..), y que les confiere un contenido sedimentado a lo largo de siglos. Es evidente que la evolución y transformación de los procedimientos empleados para su obtención, mecanizado y procesado han sido muy rápidas y efectivas en los últimos decenios. Todo ello posible, entre otras cosas, por su reacción competitiva ante materiales emergentes como el plástico, cuya industria, si por un lado tiende a ocupar espacios tradicionalmente vinculados a esas materias (de las cuales se ha mostrado sustituto casi perfecto), por otro las ha enriquecido de manera notable gracias a la diversificación que, en la percepción y desarrollo del material imprime una tecnología susceptible de aplicación, directa o indirecta, en campos que en apariencia estaban ya muy trillados.

Se han multiplicado los híbridos, pero quizá el hecho más importante lo constituya el trasvase e incorporación de tecnología y conocimientos que un determinado sector ya no emplea en exclusiva. Todos permanecen atentos a las posibles aplicaciones que de un nuevo producto o técnica puedan derivarse, ya sean ésta o aquel elementos propios o extraños a un campo industrial determinado.

"Las materias no son intercambiables, pero las técnicas se penetran y en sus fronteras la interferencia tiende a crear materias

nuevas."

(Henri Focillon<sup>1</sup>)

Esta idea es básica para comprender la vitalidad que muestra la industria de los materiales.

En un sentido estricto las materias no son intercambiables, pero, admitiendo una actitud pragmática, hoy día, muchas de las cualidades consideradas inherentes y definitorias de un material han perdido su especificidad, al verse reproducidas y superadas con eficacia.<sup>2</sup>

Muchas de las combinaciones entre nuevos materiales, materiales tradicionales, nuevas y viejas técnicas son posibles y los productos surgidos de ese modo ocupan su lugar en el mercado del objeto (todo objeto tiene su mercado, y el reciclado es una parte importante de la nueva industria. La obra de arte, hoy día tan objetualizada, recibe un tratamiento similar<sup>3</sup>) acomodándose con toda naturalidad en él.

En un entorno caracterizado así, es forzoso asumir el cambio ocurrido en nuestra propia vivencia de los materiales tradicionales; incluso, o precisamente por ello, cuando no existe apenas modificación de su estado natural. El cambio, que no procede directamente de la intervención tecnológica, se debe a una manera distinta de sentir el material.

En el hogar, por ejemplo, la madera no es ya el material constante e indispensable del mobiliario (como lo era a principio de siglo) y por consecuencia obvio del ambiente, mas bien desempeña un papel común con otras muchas materias. Su obviedad es ahora singularidad, pero ésta, inmersa en un mar de sustancias singulares. De este modo se establece una

---

<sup>1</sup>Henri Focillon. *La vida de las formas y elogio de la mano*, Xarait Ediciones, Madrid 1983 (p. 43).

<sup>2</sup> Así, una resina epoxídica como el *Araldite SV 427* (nombre comercial), es utilizada (tanto en restauración de obras antiguas talladas en madera como de nueva creación) como sustituto de la madera, a la que se asemeja en densidad, porosidad y mecanizado, una vez polimerizada.

<sup>3</sup> El "Museo de Arte Malo" (Museum of Bad Art, *MOBA*), sito en Dedham (Massachusetts), acoge cuadros con el siguiente criterio: obras de autores de pésima calidad pero realizadas con entusiasmo. Muchas de estas obras han sido obtenidas en vertederos y mercadillos.

coexistencia entre elementos sintéticos y naturales cuya asimilación hace cada vez más banal dicha clasificación.

"la fabricación sintética significa para el material un abandono de su simbolismo natural y un acercarse hacia un polimorfismo, grado de abstracción superior en el que es posible un juego de asociación universal de las materias y, por consiguiente, un rebasamiento de la oposición formal materias naturales - materias artificiales..."

(Jean Baudrillard<sup>4</sup>)

Esto es fácilmente asociable con el manejo contemporáneo de conceptos, estilos artísticos, etc. dispares dentro de un mismo discurso.

La lógica subsiste en un estrato diferente al de la coherencia formal o estilística a que estábamos acostumbrados. Los materiales actuales son causa y síntoma del mismo proceso.

"No hay un objeto viejo, un mueble rústico `de madera maciza, una chuchería preciosa o artesanal que no entren en el juego y no den testimonio de la posibilidad ilimitada de integración abstracta. Su proliferación actual no es una contradicción del sistema. Entran en él, exactamente como las materias y los colores más `modernos´, como elementos de ambiente."

(Jean Baudrillard<sup>5</sup>)

---

<sup>4</sup> Jean Baudrillard. *El sistema de los objetos*, Siglo XXI Editores, Madrid 1994 (p. 41).

<sup>5</sup> Op. cit. (pp. 42-43).

**II.2.1 De madera, madera**  
(del latín *materia*, con la misma raíz que *mater*, madre)

La madera es un material orgánico de estructura porosa-fibrilar no homogénea, más o menos dura, con aire y complejas mezclas de exudados y extractos en sus poros, y con una variable cantidad de agua en su estructura.

Sustancia conocida y utilizada en prácticamente todas las civilizaciones desde el principio de los tiempos, mantiene, sin embargo, una increíble capacidad de seducción; la seducción de la materia viva que impregna de calidez el ambiente en que se halla, del mismo modo que sus poros quedan impregnados por el ambiente. Existe en la madera ese intercambio que provoca que en el contacto con el cuerpo humano surja una relación de mayor simpatía (comunidad de sentimientos) que la existente con otras materias.<sup>6</sup>

La madera además constituye, con su propia mitología, una entidad perfectamente caracterizada en todos sus aspectos desde su origen (que en sí ya es uno de los símbolos ancestrales del hombre: el árbol) hasta los procesos que se le vinculan. Por ello, cualquier modificación se interpreta como el resultado de lo que parece ser un proceso de sustitución de lo auténtico, la madera (ennoblecida por su nexo vital con el hombre), por sus imitaciones.<sup>7</sup>

No obstante su mudabilidad (en el aspecto, en la forma) y su vulnerabilidad (a los agentes atmosféricos, insectos, etc.), aspectos que no se conjugan muy bien con una producción estandarizada, mantiene con éxito su presencia.

Una de las premisas más importantes para que un material tenga hoy día aceptación es la capacidad de homogeneizar y adaptar sus características a los requerimientos de la demanda industrial. Hay casos en los que la imitación de calidad supera en rendimiento (y en carestía) al material original, sin deterioro

---

<sup>6</sup> "Los minerales y los metales son materiales recalcitrantes: huyen el descubrimiento y se resisten al tratamiento."

"La faz de la naturaleza por encima del suelo es hermosa para contemplarla, y el calor del sol agita la sangre del cazador sobre la pista de su presa o del campesino en el campo. Aparte las formaciones cristalinas, la faz de la mina no tiene forma: ni árboles amigos, ni animales, ni nubes atraen la vista."

Lewis Mumford, *Técnica y civilización*, Editorial Altaya, Barcelona 1998 (pp. 80-81).

<sup>7</sup> Por el hecho de imitar a otras, parte de las nuevas materias han adquirido un valor subordinado al de la materia que suple, ocultando sus propias cualidades originales salvo, claro está, la de copiar.

aparente del carácter que le es propio, por lo que la elección se deriva, en muchas ocasiones de la apreciación subjetiva. Esa apreciación varía a través del conocimiento o, mejor, de la información recibida, más allá de la respuesta y aspecto que ofrezca el material (como en cualquier circunstancia en que, entre dos elementos no existan diferencias inmediatas y explícitas); es decir, saber si se trata de madera maciza ("madera, madera") o un tablero de contrachapado por ejemplo, condiciona la interiorización que hacemos del material y por lo tanto del objeto con él construido.<sup>8</sup>

A menudo la elección tiende a satisfacer el "hambre de autenticidad" mencionado, pero dada la habilidad de las nuevas materias para resolver problemas específicos con técnicas específicas, cada producción tiende a ocupar su puesto, su función, para la cual se ha diseñado. De este modo todo material pasa a ser auténtico.

Aún a pesar de la existencia de otros materiales que, en combinación con diversas técnicas, evitan muchos de sus problemas y mimetizan sus cualidades,<sup>9</sup> la madera evidentemente sigue siendo utilizada en un espectro muy amplio de objetos y funciones (cuanto más regularizado y controlado está nuestro ambiente más interés suscita un material con una energía propia capaz de variar tanto como lo hace la madera en el transcurso del tiempo).

El afán ecologista, por otra parte, interviene provocando reacciones que malinterpretan los enunciados de un real interés ecológico, como el uso artificioso de la madera en un sinfín de objetos (utilizar un bolígrafo de madera, vendido en un establecimiento "ecológico", por ejemplo). Para muchas personas el estar cerca de la naturaleza significa consumirla (basta

---

<sup>8</sup> Algunos de los recientes productos para la colocación de suelos de madera (parqué laminado, tarima flotante) ofrecen una gama de acabados y unas prestaciones superiores a las conseguidas en el empleo de madera maciza. Tener esta información crea, en este caso, disonancia con la idea de autenticidad de que nos valemos normalmente.

<sup>9</sup> Los polímeros sintéticos, como ya se ha mencionado, adquieren protagonismo al respecto, ya sea en combinación con partículas de madera, como aglutinante, como adhesivo en estratificados, laminados superficiales, etc. Curiosamente el primer plástico sintético comercializado, el celuloide, proviene de un derivado de las fibras de celulosa de la madera (nitrato de celulosa sometido a un tratamiento con alcanfor).

que se señale un producto escaso y de difícil obtención para que su demanda se dispare). Lo que se adquiere, además es algo que en sí mismo ya contiene un valor inmenso: el tiempo y las huellas indelebles que su paso deja en el material (los anillos de la madera dan información clara y precisa de su propia historia). En el plástico no existen tales huellas, es un producto del presente, se consume aquí y ahora; en él, el pasado es desconocido y el futuro incierto. Un objeto de madera integra, ya en su material, un tiempo pasado.

El hecho de tener un pasado ya es para los objetos un valor nada despreciable teniendo en cuenta la cantidad de cosas perecederas que nos rodean. No hace mucho tiempo, muebles, electrodomésticos (la famosa *Turmix*), coches, eran concebidos para acompañar, durante un periodo bastante largo, la vida de una familia; hoy se sustituyen con relativa facilidad.

Además, por la relevancia que adquiere el ahorro de tiempo, aquel proceso que necesite de un desarrollo lento, ya sea la fabricación de unas madreñas artesanas, la curación del jamón ibérico<sup>10</sup>, o el crecimiento de un árbol, tiene un valor añadido.

El ciclo vital del árbol es más amplio que el de cualquier ser vivo (algunos con más de cuatro milenios de edad, aunque la mayoría de especies puede llegar a alcanzar de cien a trescientos años), y sin embargo, la vida humana siempre ha encontrado en él un testigo del paso del tiempo. Grabar un corazón en su corteza, plantarlo o desarraigarlo son actos excesivamente ligados a la vida (y a la muerte), y el material mantiene perpetuamente esa animación, esa capacidad de cambio; pero de cambio lento, cuestión básica para entender la vigencia y potencia actual de esa afinidad con el hombre.

---

<sup>10</sup> El interés económico del producto ha propiciado planes de investigación científica para que en su elaboración el rendimiento sea máximo y el tiempo empleado mínimo, de tal modo que se multiplique su consumo sustituyendo el proceso artesanal por otros más rápidos.

# Invierta en *madera* noble

**Bosques Naturales**



- † **Alta rentabilidad**
- † **Liquidéz**
- † **Ganancias estables y constantes con mínimos garantizados**

*... y protegemos el medio ambiente*

Solicite documentación informativa

**902 32 22 22**

[www.bosques-naturales.com](http://www.bosques-naturales.com)

Diseño realizado por Minguet para Bosques Naturales

Anuncio publicitario editado en diferentes medios gráficos (1997).

Quizás una de las sustancias más emblemáticas de las derivadas de la madera sea el papel, asociado a un objeto igualmente emblemático: el libro. Merece la pena detenerse un momento en esta asociación.

En los libros, donde las "materias" intelectuales se convierten en materia física, papel, el objeto posee peso, densidad y cualidades táctiles que se unen al contenido propio de la obra escrita. De este modo se consigue medida, se hacen mensurables en nuestras manos una novela o una obra de teatro. Un objeto de uso hecho a medida humana. Son un tipo especial de envases en los que, en cierta manera, el contenido da lugar a la forma del continente (al igual que ocurre con los seres vivos).

A pesar de ser un material sintético, el papel con que se fabrica un libro transmite al objeto las propiedades de su materia de origen, generalmente la

madera; incorporando todas esas características mencionadas incluido el lento desgaste del tiempo.

Una hoja de papel consiste en un conjunto desordenado de fibras entretrejidas que forman una lámina. Puede estar compuesta por cualquier tipo de fibra orgánica, pero la mayor parte del papel tiene como materia prima la pulpa de madera.

Procedencia: Lejano Oriente, S.II d.J.C.

Cualquier material sufre desgaste con el paso del tiempo, y cada uno revela sus propias peculiaridades en el proceso.<sup>11</sup> En el libro, como en la madera, van quedando huellas de erosión, de humedad, de sobo<sup>12</sup> que le hace permeable al entorno y reacciona arrugándose, encogiéndose, doblándose de un modo notorio y reconocible en su lento proceso.

El tiempo también se sustancia al ritmo de la lectura, al recorrer sus hojas (exentas de clorofila) nace, crece y concluye. Es un objeto fetiche de nuestra cultura que, contra el vaticinio de su desaparición en favor del soporte digital, aún se resiste a ser olvidado.

El libro (el objeto y el modo en que lo usamos), y la madera nos hablan de un desarrollo cíclico, de un tiempo aprehensible, lo que les otorga un sentido renovado que paradójicamente consiste en hacernos conscientes de nuestro propio tiempo, del tiempo de nuestro propio cuerpo.

No obstante, estamos hablando de una serie de características que definen al material por su, digamos, fidelidad a sí mismo a través de una larga historia. La especificidad de las que surgen ahora, aún teniendo el mismo origen, plantea serias variaciones:

El papel tiene una historia milenaria, razón por la cual goza de un estatus privilegiado frente a otros productos sintéticos, pero las infinitas variedades actuales dificultan hablar tan genéricamente de él. Lo mismo ocurre con la

---

<sup>11</sup> El estudio de basuras y desechos incorporaría una visión complementaria y enriquecedora del estudio de los materiales.

<sup>12</sup> En algunas tallas de la imaginería religiosa, los devotos, al tocar con sus manos una y otra vez la imagen, erosionan el material rápidamente, con una eficacia que parece prolongar la labor del escultor y provoca una extraña sensación de organicidad.

madera.<sup>13</sup> No existen nuevas especies de árboles, pero los nuevos procedimientos de explotación y tratamiento nos permite acceder a muchas que hasta ahora eran desconocidas o de difícil obtención a la vez que se multiplican los subproductos que originan.

La entidad de estos subproductos es muy diferenciada entre sí y con el material de base, al igual que su utilización (también el uso estructural, en el que la madera declinó en favor de otros materiales como el acero, parece recuperarse en parte debido al uso de madera laminada<sup>14</sup>).

Necesariamente, también la actitud con que se acomete la labor cambia.

"No bastan conocimientos para trabajar con las manos, hay que alcanzar un ritmo que nos ponga en sintonía con el material y nos una a la herramienta como si ésta fuera una prolongación de nuestro cuerpo. Hay que comprender como trabaja cada útil y la naturaleza íntima del material que empleamos".

(Basajaun/Madreselva<sup>15</sup>)

Es una sentencia que resulta sencillo compartir (cuando imaginamos un tronco de madera) y sin embargo es necesario un esfuerzo para aplicarla a materiales en los que su "naturaleza íntima" ha sido proyectada con anticipación. Por sí sola la nomenclatura utilizada para su designación, *DM* (tablero de fibras de densidad media) u *OSB* (tablero de fibras orientadas), por ejemplo, despista y causa perplejidad y, en casos, ni siquiera su aspecto ofrece

---

<sup>13</sup> Curiosamente, los actuales tableros de fibras o partículas tienen su origen a finales del siglo XIX cuando se aplicó la tecnología de fabricación del papel. A mediados de 1960 se produjo el primer tablero convencional *DM*, tal como lo conocemos hoy día.

<sup>14</sup> En arquitectura, el uso de la madera se ha visto impulsado gracias a los nuevos tratamientos y técnicas que consiguen su equiparación con los logros de otros materiales. Arquitectos como Alvar Aalto muestran en sus construcciones la potencialidad de la madera (Ver revista *Arquitectura Viva*, nº 48. Mayo-Junio, 1996).

<sup>15</sup> Ignacio Abella (Basajaun/Madreselva), *El hombre y la madera*, monográfico de la revista, *Integral*, Barcelona 1990 (p. 11).

pistas de que lo que observamos es un tablero constituido por partículas de madera.

Por un lado la tarea resulta más fácil dado que en los nuevos materiales, al tener una estructura uniforme, el mecanizado se realiza con más rapidez y el sistema de producción permite conocer el material previamente diseñado y ensayado; pero por otra parte surge la necesidad de combinar diferentes productos, debido a que cada uno de ellos responde a unas necesidades y solo a esas, y esto requiere la suma de conocimientos:

" La materia ya no es un conjunto determinado de materiales, sino un sistema de lenguajes, de conocimientos y tecnologías.(...) ya no es tan fácil verlos, conocerlos y convertirlos, como se ha hecho siempre, en estímulos para la creatividad."

(Ezio Manzini<sup>16</sup>)

Hay aspectos en la madera como son su falta de homogeneidad o su anisotropía (presenta direcciones privilegiadas respecto a la tenacidad o flexibilidad por ejemplo, merced a la disposición de sus fibras) que hacen indispensable el bagaje de experiencias al que antes se aludía. Pero ha transcurrido ya tiempo desde que la técnica logro evitar estos problemas a través de productos como los tableros contrachapados o los aglomerados (la industria más desarrollada de todas las del ramo).

El propósito de hacer dúctil la madera, imprimir en ella un carácter más versátil (logrado en parte por los procesos de mecanizado pero sobre todo por la multiplicación de productos) acerca este material a la dinámica de la industria de los plásticos. De hecho los polímeros intervienen cada vez con más presencia en los elaborados de la madera.

"Las investigaciones actuales están encaminadas a convertir todo el árbol (tronco, ramas, corteza y raíces) en una masa fibrosa, para reelaborar esta materia prima en forma de tableros y productos

---

<sup>16</sup>Ezio Manzini, *Artefactos*, Celeste Ediciones, Madrid 1992 (p.121).

moldeados, los cuales, a la vez que poseerán propiedades totalmente controladas, podrán ser impregnados a lo largo de su fabricación con cualquier aditivo que se desee".<sup>17</sup>

Por el momento, los polímeros son la base en el uso de adhesivos y tratamientos superficiales de la madera. Gracias a ellos se ha logrado domeñar aquellas características propias de la madera que para determinados usos, como la construcción, significaba una pérdida de su capacidad competitiva frente a otros materiales.

En los adhesivos para estructuras de madera laminada el más utilizado desde hace años es la cola de Resorcina Fenol Formol (RFF). Actualmente existe otra opción: la cola de Melamina Urea Formol (MUF) que gana terreno tanto a las RFF como a las de UF (Urea Formol). Todas ellas son resinas termoendurecibles.

Una nueva tendencia en el uso de adhesivos para tableros (el más utilizado actualmente es la cola de urea formol) la constituyen los isocianatos (unen provocando reacciones químicas con las moléculas de las superficies elegidas).<sup>18</sup> En cuanto a los barnices y agentes protectores se emplea una amplia gama de polímeros: celulósicos y nitrocelulósicos, urea formaldehído, melamina formaldehído, poliuretanos, poliésteres y poliacrílicos.

Tableros manufacturados:

·Tableros contrachapados.

Delgadas láminas de madera unidas en capas para formar un tablero estable y resistente. Las láminas de madera suelen disponerse perpendicularmente para contrarrestar posibles movimientos del material, y su número y el agente adhesivo a emplear se modifica según el uso.

·Tableros de alma maciza.

El núcleo está constituido por diversos listones de madera maciza, recubierto en ambos lados por una o dos láminas.

·Tableros de partículas.

A partir de pequeñas virutas de madera encoladas a presión. El tamaño de las partículas, su disposición en el tablero y el aglutinante empleado es diferente según el uso a que estén destinados. Los hay con un núcleo de partículas más gruesas entre dos capas de partículas finas y de alta densidad (apta para recibir laminados plásticos) y también de virutas de gran

---

<sup>17</sup> A.A.V.V. *La madera*, Editorial Blume, Barcelona 1980 (p. 44).

<sup>18</sup> Revista *AITIM* (Asociación de investigación técnica de las industrias de la madera y corcho) n° 179, Madrid 1996 (p.p.24-25 y 82-84).

tamaño con sus fibras orientadas (OSB) y dispuestas en capas como ocurre con los contrachapados.

·Tableros de fibra.

Se construyen a partir de los elementos fibrosos básicos de la madera. La aplicación de resinas, presión y elevada temperatura permite obtener un material estable y muy homogéneo.

Dos tipos: Duros (de alta densidad) y semiduros (de alta densidad o DA, de baja densidad o DB y de densidad media o DM).

Otro factor que permite comprobar esa aproximación a una concepción de la madera como material plástico, es la progresiva utilización de moldes y la tecnología consiguiente.<sup>19</sup> El curvado de la madera que permite aprovechar óptimamente su estructura fibrilar ha cobrado también nuevo impulso.

De este modo pueden satisfacerse demandas al material (de precisión, estabilidad o resistencia) que afectan tanto a objetos de uso doméstico como a estructuras arquitectónicas (figuras I y II).

---

<sup>19</sup> Un nuevo bio-termoplástico basado en la madera (constituyentes básicos: partículas de madera y maíz pulverizado) como el *Fasal* convina las propiedades versátiles y atractivas de la madera con una adecuada procesabilidad de los plásticos, en particular en la producción en serie (con técnicas de moldeo por extrusión e inyección).

*Revista de Plásticos Modernos*, nº484, octubre 1996, pp. 449-450.

En cuanto a la utilización de moldes manteniendo la estructura natural del material pueden mencionarse el laminado y el curvado, técnicas que igualmente están recibiendo un nuevo empuje.



Figura I

Bañera de madera de cedro diseñada por Claesson, Koivisto y Rune.



Figuras II

Cubierta arquitectónica de Renzo Piano

## II.2.2 Del Heavy Metal a las aleaciones ligeras

La alusión musical<sup>20</sup> en el apartado destinado a los metales ayuda a poner de relieve el vínculo de estos materiales con unos sonidos inconfundibles, cuya asociación no pasa inadvertidamente por determinados momentos históricos donde los metales fueron materiales revolucionarios en un sentido u otro. El fragor de esas revoluciones sonaba a metal vibrante e hiriente:

"Es posible que el mito de la Edad de Oro fuera una expresión de la conciencia de la humanidad de lo que había perdido cuando logró dominar los metales más duros"

(Lewis Mumford<sup>21</sup>)

El sentido de pérdida se pone de manifiesto en la adscripción a cada una de las edades de sus protagonistas míticos:

Edad de Oro - Tiempo de los dioses

Edad de Bronce - Tiempo de los héroes

Edad de Hierro - Tiempo de los hombres (En este sentido, nuestra Edad Contemporánea sigue siendo de los hombres; por otro lado, dada la proliferación de lo light en nuestra cultura, quizá fuera posible escoger el aluminio como metal representativo).

Al margen de la relación anímica que sugiere la clasificación anterior (los hombres nos hemos quedado solos, sin dioses y sin héroes) con todo un entorno complejo de asociaciones religiosas, sociales o filosóficas, el descubrimiento e incorporación de los metales a la vida cotidiana supuso cambios muy importantes.

Los pasos de esa historia evidencian el nexo constante entre el arte de la minería, la metalurgia, el nacimiento de la máquina y su desarrollo. La

---

<sup>20</sup> El *Heavy Metal* surge como desarrollo posterior al llamado *Hard Rock* (rock duro), la parte más fuerte del movimiento vanguardista iniciado entre 1968 y 1969. La violencia del sonido enardecía a la multitud que escuchaba. El uso de la palabra metal en su denominación, alude a los sonidos característicos de su música que aprovechaba la asociación anímica de su agresividad para trasladarla al público.

<sup>21</sup> Lewis Mumford. *Técnica y civilización*, Editorial Altaya, Barcelona 1998, vol. I (p. 85).

secuencia adquiere de este modo, el ritmo percusivo, brillante y expansivo que caracteriza a nuestra cultura occidental.

Si el oro era el metal de más fácil manipulación, la obtención y procesado del hierro o el cobre requerían mucho mayor esfuerzo.

"Los minerales y los metales son materiales recalcitrantes: huyen el descubrimiento y se resisten al tratamiento. Los metales sólo responden ablandándolos: donde hay metal debe haber fuego."

(Lewis Mumford<sup>22</sup>)

El dominio de estas técnicas y por tanto de los metales, supuso también, en muchos momentos de la historia, el dominio sobre los hombres. Es difícil disociar la evolución de los metales (desde las espadas de Damasco a los cañones Krupp) de la actividad guerrera y ésta a su vez de la económica. No es el momento de analizar las implicaciones entre ambas actividades, pero puede servir de ilustración cómo, en nuestra época moderna, los sistemas de transporte (un factor dinámico, donde los aceros han tenido inmensa repercusión) son, en tiempo de paz y especialmente en tiempo de guerra, el elemento que inclina la balanza favorable o desfavorablemente en el desarrollo, defensa o expansión de un país.

A menudo con un papel protagonista, la industria de guerra está atenta a las primicias de cualquier descubrimiento aplicable a sus necesidades, ejerciendo una labor pionera cuyos resultados han podido ser luego extendidos a otras áreas (el mismo principio de compresión de gases actúa sobre el proyectil de un arma de fuego o en un motor de explosión).

---

<sup>22</sup> Op. cit. (p. 86).

Los metales, dentro de este contexto, ocupan en la actualidad, como lo hicieron en el pasado, un puesto destacable como materiales estratégicos.<sup>23</sup>

Emocionalmente la asociación establecida con el metal no encuentra competidor en torno al papel que simbólicamente le otorgamos como defensor o agresor, ya sea ante la materia circundante o contra ella. Acciones tan reales como golpear, hendir o cortar adquieren pleno significado cuando las desarrolla un objeto metálico. Pocas imágenes tienen tanta potencia como la de un cuerpo humano lacerado por un objeto metálico ni una iconografía tan universal: ya se trate de Cristo crucificado, un suicida japonés haciéndose el haraquiri o, ya en nuestros días, el *pearcing*, sin olvidar la contribución de una película como *Psicosis* (Alfred Hitchcock, 1960).

Este carácter activo-agresivo (mucho más presente que el defensivo) puede trasladarse a otro contexto menos físico, más abstracto, pero universal: el dinero, el poder económico (arma fundamental en toda época), con su expresión material y sonora: el "vil" metal tintineante.

La revolución que supuso la invención del dinero adquirió su entidad cuando se acuñaron las primeras monedas metálicas (Lidia, entre el 640 y el 630 a.C., realizadas en electro, una aleación de oro y plata de color ámbar).

"De todas las sustancias que pueden utilizarse para fabricar dinero el metal tiene más aplicaciones prácticas que otras y ha conservado su valor por más tiempo y en un radio mayor que ninguna otra. Como es un bien perdurable, sirve como reserva. (...) Puede convertirse en una joya o la punta de una lanza un día y, al siguiente, ser utilizado nuevamente como dinero."<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Así consta en uno de los primeros manuales de edición española que aborda globalmente el tema de los nuevos materiales, y que no por casualidad lo publica el Colegio Oficial de Ingenieros de Armamento.

Fancisco Javier Melero Columbri, "Los nuevos materiales y sus aplicaciones, 1ª parte", *Memorial de Ingeniería de armamento*, nº 19, 2º trimestre, Madrid 1990.

<sup>24</sup> Jack Weatherford. *La historia del dinero. De la piedra arenisca al ciberespacio*, Editorial Andrés Bello, Barcelona 1998 (p. 50).

"Se trata de una invención estrictamente humana, pues constituye, en sí mismo, una metáfora; es algo que alude siempre a algo más.(...) El dinero representa una forma infinitamente expandible de estructurar el valor y las relaciones sociales: personales, políticas y religiosas, a la par que las comerciales y económicas."

(Jack Weatherford)<sup>25</sup>

Un metal fue lo que se tomó como patrón de valor y aval de las transacciones económicas. Aunque utilizemos el llamado papel moneda, es un montón de lingotes de metal, encerrados tras una coraza también de metal, lo que respalda su uso. Sin embargo comenzamos a sentirnos lejos de esa tangibilidad del metal-dinero (tan grata al Tío Gilito) que, como dice la cita, cada vez adquiere un sentido más metafórico. El dinero de plástico (también en esto la plasticidad invade el concepto) permite aún mayores transformaciones virtuales del metal.

En el origen de su maravillosa capacidad plástica que le permite transformaciones tan fabulosas como la metamorfosis de cañón (ofensivo) a león (defensor de parlamentos), está, ya se ha dicho, el fuego. El aprovechamiento del material viene condicionado por el uso de temperaturas extremas en su tratamiento, sin las cuales es difícil procesarlo. Puede que sea esta relación la causa del carácter apasionado y vehemente del movimiento que genera en torno a sí el metal.

Una vez convertido en objeto de uso, el metal sigue manifestando una importante sensibilidad a las variaciones de la temperatura ambiente, dilatándose o encogiéndose a pesar de su estructura cristalina y gracias a su capacidad conductora de calor. Expresa también importantes reacciones ante otros agentes circundantes (humedad, ácidos, incluso los contenidos en la sudoración humana).

---

<sup>25</sup> Op. cit. (p. 73).

Quizá su "temperamentabilidad" hace del metal un material en muchos casos hosco al tacto, por lo que a menudo se presenta recubierto de algún otro material o, al menos, con algún tipo de pulimentación, opción en la que también interviene una actitud estética<sup>26</sup> (actitud que difiere en escultura, donde a menudo, y al contrario de lo que muchas veces se afirma, no se trata de un objeto pensado para ser tocado, sino básicamente para ser visto. Se trata de una tactilidad visual).

En este recorrido, en el que se han abordado algunas de las relaciones físico-afectivas que mantenemos con el metal,<sup>27</sup> no podían faltar dos de sus cualidades más contundentes: el peso y la tenacidad.

La densidad de estos materiales es generalmente alta, lo que de inmediato se percibe corporalmente como una concentración de peso en un volumen relativamente pequeño.

De nuevo en este caso podría hablarse de un peso activo, un peso dinámico. El peso del metal se utiliza como herramienta más que como lastre, más como empuje que como cimiento. La tenacidad por su parte, al permitir al metal soportar impactos sin fracturarse, hace posible un dinamismo satisfactorio. Desde que la humanidad aprendió a trabajar el metal y la técnica se perfeccionó, este material sirvió para dar forma a herramientas y armas, ambos instrumentos que como en el caso de la máquina desarrollaban un movimiento en el que la inercia del peso era (y es) un valor que aprovechar. Naturalmente la energía inicial necesaria para impulsar ese peso y la que se genera entonces, son considerables.

---

<sup>26</sup> Junichiro Tanizaki nos hace comprender que esta predilección por lo pulido y brillante no siempre ha sido común a todos los pueblos y épocas: "la vista de un objeto brillante nos produce cierto malestar. Los occidentales utilizan, incluso en la mesa, utensilios de plata, de acero, de níquel, que pulen hasta sacarles brillo, mientras que a nosotros nos horroriza todo lo que resplandece de esa manera." (...) "... nos gusta ver cómo se va oscureciendo su superficie y cómo, con el tiempo, se ennegrecen del todo."

*El elogio de la sombra*, Siruela, Madrid 1994 (p. 28)

<sup>27</sup> De modo genérico, ya que es evidente la diferencia de connotaciones que cada uno de los metales, oro, plata, bronce o titanio tiene en un ámbito dado.

Metal, energía y movimiento, otra serie de palabras que intiman fácilmente. Es necesaria una energía para la producción del metal, pero también después, el objeto de metal parece estar ligado a la energía (como conductor, contenedor o actor): durante siglos la armadura del guerrero medieval fue eficaz, a pesar de restringir el movimiento del cuerpo que tanta energía derrochaba portándola, para protegerlo del impacto de armas blancas; pero se hizo inútil cuando se descubrió una energía capaz de dotar de gran velocidad un pequeño volumen de hierro o plomo que perforaba sin dificultad la coraza.

Curiosamente la resistencia de estos materiales hizo posible cambios significativos en la percepción del peso como elemento estético: vanguardia en el uso de ese nuevo "peso activo" que construía filigranas en un espacio dotado paradójicamente de una ligereza inusitada (véase la construcción de enormes bóvedas acristaladas en el s. XIX<sup>28</sup> o el desarrollo espacial de las esculturas de Julio González).

Hoy día, el peso de la materia resulta una cualidad devaluada en un ambiente de permanente cambio y transformación.

La evolución en esta familia de materiales tendió como en las restantes no sólo a mejorar sus propiedades sino a jugar con ellas de manera independiente. Por ejemplo en una estructura que haya de soportar tensiones e impactos y a la vez deba de ser móvil (un coche por ejemplo) es necesario encontrar materiales ligeros pero tenaces.

En esta lucha contra la gravedad se hallan inmersos todos los materiales pero, en los metales, el peso es un elemento que los define y del cual es difícil deshacerse sin perjudicar sus cualidades.

---

<sup>28</sup> La introducción del hierro como material estructural supuso la dinamización del espacio arquitectónico. En arquitectura actual la asociación energía-metal queda constantemente de manifiesto. Sirva como muestra el empleo, en elementos de construcción básicos, de los hormigones pretensados: se somete a la armadura metálica, que será embutida en cemento, a un esfuerzo inicial de tracción antes del hormigonado de la pieza.

El aluminio, de gran ligereza pero de bajo módulo elástico (elevada deformabilidad), necesita de especiales procesos (fundición de precisión) para garantizar un producto más tenaz.

Un metal tan común como el aluminio, fue preparado por primera vez en laboratorio (a pesar de ser el metal más extendido en la naturaleza, nunca se encuentra en estado puro) en 1807 y hubo que esperar hasta 1855 para poder ver las primeras barras en la Exposición Universal de París. Hoy día, sus aleaciones más avanzadas (por ejemplo Al/Li) tienen más de química que de metalurgia.

A pesar de todo, el desmenuzamiento de las propiedades físicas y químicas de los metales, posible para el investigador actual, perturba con sus descubrimientos la asentada imagen que de los metales teníamos. No casan con esa imagen el prensado de partículas metálicas (sinterización), la obtención de metales elásticos o la pulverización de metales.

El peso como cualidad física y el peso como tradición pierden terreno simultáneamente (¿será quizás un síntoma de la nueva espiritualidad ese gusto por la levitación?).

#### PROCESOS DE FABRICACION AVANZADOS, APLICADOS A LOS METALES Y ALEACIONES TANTO TRADICIONALES COMO NUEVOS:

##### Conformado superplástico:

Algunas aleaciones, a temperaturas del orden de la mitad de la temperatura de fusión de las mismas, pueden sufrir alargamientos superiores al 1000 por cien, sin rotura ni estricción.

##### Sinterizado (o pulvimetalurgia) y prensado isostático:

Son polvos finos de metales que se alean mecánicamente y con los que se obtienen aleaciones homogéneas (difusión molecular) por prensado isostático en caliente (compactación equilibrada). Se pueden conseguir aleaciones con propiedades predeterminadas teóricamente.

##### Forjado de precisión:

Método de forja informatizado para reducir al límite los procesos de mecanizado, al poderse obtener piezas con formas y dimensiones precisas.

Solidificación ultrarrápida:

Consiste en el enfriamiento brusco de un chorro de metal líquido mediante un gas. La estructura obtenida consta de granos finísimos (micras).

Solidificación direccional:

Se emplea para conseguir la dirección de la solidificación del metal en 1 ó 2 fases, con lo que se logran propiedades anisótropas (distintas según la dirección en que actúan o ensayan).

Soldadura por difusión:

Se logra aplicando presiones mecánicas elevadas en un ambiente inerte por alto vacío. Las temperaturas por difusión molecular son inferiores a la mitad de la temperatura de fusión del metal. Se utiliza en la obtención de metales laminados compuestos (sandwich), resistentes a la corrosión, refractarios o de alta dureza.

Soldadura por láser:

Consiste en la soldadura mediante el empleo de un haz láser de alta potencia (químico), método en investigación para la unión de aceros de alto contenido en C, de difícil soldabilidad.

Tratamientos superficiales:

- Endurecimiento superficial por transformaciones inducidas por láser.
- Implantación iónica (la introducción de iones en la superficie de un metal base es un método desarrollado para la mejora de la resistencia a la corrosión de numerosas aleaciones.

Magnetoformado:

Consiste en la deformación instantánea, en frío, de los metales no magnéticos, mediante impulsos electromagnéticos.

Hidroconformado:

Conformado de piezas en frío por alargamiento, compresión y expansión de tubos o componentes estructurales huecos, mediante la inyección de agua en el interior de los mismos a una elevada presión.

Una vez más se comprueba que la innovación en el sistema de procesado determina la interpretación del producto obtenido como material nuevo, aunque estrictamente se trate de un material descubierto hace siglos.

Nuestro interés radica en la permanencia o no de las asociaciones que han ido desglosándose en este apartado. El carácter del material, su temperamento o, por decirlo así, la energía intrínseca que lo anima y que ha impregnado nuestros sentidos tras siglos de historia, subsiste (el vínculo con el fuego como elemento simbólico parece difícil de romper); pero en constante aproximación hacia una nueva categoría de sustancias cambiantes, menos definibles, de un

temperamento más contenido (surgen como resultado de una importante concentración de información). La tenacidad, como propiedad física que también ha contribuido a formar esa imagen vehemente del metal, se distribuye ahora como un elemento independiente, diseñado y controlado en las múltiples variedades de aleaciones y metales.

Como se ha visto con la madera, el proceso trae consigo un distanciamiento progresivo del material tal y como lo encontramos en la naturaleza, si bien en el caso de los metales siempre ha sido necesaria una elaboración previa a su utilización, las características de esos tratamientos son paulatinamente más complejos.

Por ejemplo, todo lo que normalmente llamamos hierro es en realidad acero, puesto que el hierro dulce que antes se trabajaba en la fragua ya no se comercializa. Las oscilaciones en la cantidad de carbono y aditivos presentes en esos aceros procuran una gama infinitamente variada, según los usos.

Lo que hemos denominado "carácter del metal", está fundamentado en una experiencia a través de un conjunto relativamente pequeño de sustancias. Férrico, plomizo o argentino son adjetivos decantados de las propiedades de los metales a que hacen referencia, pero el titanio, el zirconio o el cobalto no han sugerido, de momento, calificativos semejantes; es más, sin nociones de la tabla periódica de elementos no es sencillo determinar siquiera si se trata de metales, puesto que la experiencia próxima con ellos no existe (muchos metales no existen en estado nativo en la naturaleza).

Cada vez más a menudo se observa la adaptación del metal a usos más "epidérmicos" (como corresponde a un momento cultural cegado por los brillos que él mismo genera) donde el carácter de la sustancia viene definido por su superficie y hay cabida para el lustre radiante (y un poco abollado ¿no?) del titanio del Guggenheim y el óxido compacto y chorreante del acero cortén<sup>29</sup> en

---

<sup>29</sup> Acero con un pequeño porcentaje de cobre, fósforo, cromo y níquel, silicio y molibdeno. Ofrece una gran resistencia a la corrosión al formar con rapidez una capa de óxidos, impermeables y muy adherentes, bastante homogénea, que lo protege de la exposición al aire.

numerosos edificios de estética postmoderna. Por eso, procedimientos ya conocidos, como los de galvanotecnia, y nuevos, como la pulverización de metales con arco<sup>30</sup>, manifiestan un crecimiento considerable. Así, la galvanoplastia es el procedimiento más exacto para la reproducción metálica de superficies (en ella se transportan los iones metal de un ánodo a un modelo: proceso electrolítico). En la pulverización de metales con arco se licúa el material y se proyecta en estado muy caliente con pistolas especiales, de forma análoga al pintado con pistola.<sup>31</sup>

Incluso el mantenimiento de la forma, característica ligada al metal (al menos fuera de temperaturas extremas), puede llegar a dejar de ser representativa de esta familia de materiales: productos de nombre tan desconcertante como las "aleaciones con memoria de forma" muestran propiedades casi inverosímiles.

"Tienen la capacidad de recordar unas formas específicas a las que son capaces de volver (incluso venciendo esfuerzos en contra) al alcanzar unas temperaturas determinadas."

(J.M. Guilemany - F.J. Gil<sup>32</sup>)

La tenacidad del metal se doblaga, o mejor, se transforma y gestiona, facilitando la domesticación de esa condición aparentemente indomable a la que habíamos hecho referencia.

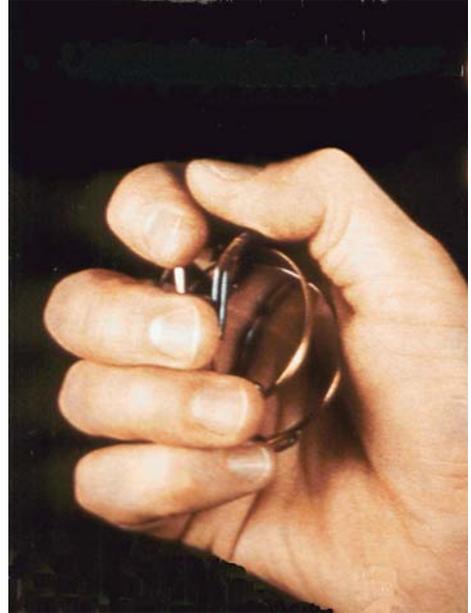
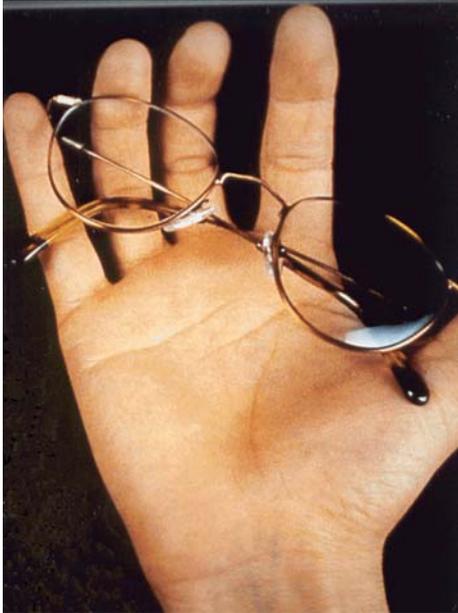
---

<sup>30</sup> Diferente proceso del reseñado en el anterior cuadro informativo con el nombre de pulvimetalurgia.

<sup>31</sup> R. Simmonds. "Pulverización de metales con arco para la construcción de moldes". *Revista Plásticos Universales*, segunda época nº1, enero-febrero 1990.

<sup>32</sup> J.M. Guilemany y F.J. Gil, "Procesos de adiestramiento en materiales con memoria de forma", en la revista *DYNA* nº 8, Bilbao, noviembre 1989 (p. 26)  
"Este efecto está fundamentado en una transformación en estado sólido que se conoce como transformación martensítica termoelástica (...). Esta transformación es reversible y tiene lugar mediante un movimiento coordinado de los átomos, produciéndose una reordenación atómica sin difusión." (Ibídem)

Las imágenes del esforzado trabajo en la forja o en la fundición tradicional van cediendo su lugar a la de depurados instrumentos de laboratorio, donde la química está muy presente.



Gafas con montura realizada en una aleación metálica con memoria de forma.



Escultura realizada en aleación con memoria de forma, que cambia de posición según la temperatura del entorno.

## Apéndice

### METALES Y ALEACIONES

#### Metales féreos:

- Fundiciones dúctiles: De baja proporción en carbono pero de propiedades mecánicas similares a las de los aceros. Se emplean en la obtención de piezas unitarias de grandes dimensiones y de complicado diseño.
- Aceros microaleados: Aceros al carbono con pequeñas adiciones (Max. 0,1 por ciento) de elementos aleantes (Ni, Cr, Mo, V, etc...) y, en consecuencia económicos. Pueden alcanzar altas resistencias mecánicas y buenas ductilidades.
- Aceros superlaminados: Obtención de laminados, partiendo de gruesos palastros de acero dulce, de espesores de hasta 0,1 mm. e inferiores, por lo que se alcanzan coeficientes de conducción térmica muy reducidos.
- Aceros superplásticos: El conformado superplástico permite la forja de piezas a temperaturas intermedias entre las ambientales y las próximas a las de fusión de los aceros.

#### Aluminio y sus aleaciones:

- Aluminio: El desarrollo del aluminio se basa en las mejoras que puedan conseguirse en la relación características mecánicas/peso, y en el ahorro energético en su obtención.
- Aleaciones convencionales de aluminio: Los elementos aleantes más utilizados son: Si, Mg y Cu. Se estudian mejoras para obtener mayor tenacidad, mejor resistencia a la fatiga, control de piezas fundidas (defectos), métodos de unión de piezas (evolucionando hacia los pegados), superiores protecciones a los agentes externos (incluidos métodos de recubrimientos orgánicos), etc.
- Aleaciones Al/Li: Lo más importante de las aleaciones Al/Li es la posibilidad de obtención de un material de baja densidad (el litio presenta una densidad de 0,53 gr./cm<sup>3</sup>) con un alto módulo de elasticidad, es decir, materiales de muy buenas características específicas.
- Aleaciones Al/Co: Empleadas para aumentar la velocidad de deformación en varios órdenes de magnitud en el conformado superplástico.

#### Cobre y sus aleaciones:

- Cobre: Obtención de texturas más favorables a la deformación, que permitan laminados extrafinos. Afinado de texturas de colada para mejorar las gamas de fabricación. Estudio de la formación de capas de óxido en el agua de mar.
- Materiales formamemorizados: Son aleaciones de cobre del tipo Cu/Zn/Al, que mediante un ciclo de transformación martensítica termoelástica vuelven a su estructura inicial (memoria).
- Aleaciones Cu/Cd: Con la adición del Cd se obtienen las siguientes mejoras: aumentan las características mecánicas, el límite de fluencia [fenómeno producido por la evolución de las deformaciones lentas del material], la resistencia a la fatiga y la resistencia al desgaste del cobre.

#### Titanio y sus aleaciones:

Alta resistencia mecánica, bajo peso específico, elevada resistencia a la corrosión, buena estabilidad, refractariedad y resistencia a la fluencia. Se emplea sin alear y aleado (Al, V y Pa) para elevar su resistencia a la corrosión.

#### Zirconio y sus aleaciones:

Buenas propiedades a altas temperaturas. Las aleaciones empleadas son: Zr/Sn, Zr/Cu/Mo y Zr/Nb.

#### Níquel:

Se utiliza en numerosas aleaciones, especialmente en aceros especiales (inoxidables, refractarios, superaleaciones, etc.). También se aplica en la industria química.

#### Cobalto:

Aplicaciones: Superaleaciones, carburos cementados, herramientas de acero, imanes, pinturas y secantes, materiales de recubrimiento endurecidos, catalizadores y sector de defensa.

#### Superaleaciones:

Aleaciones desarrolladas para aplicaciones a muy altas temperaturas, cuando se requiere una elevada resistencia mecánica y una buena resistencia a la oxidación (corrosión). Las más importantes son las aleaciones que tienen como base el Níquel (más duras, resistentes y frágiles) y el Cobalto (de menor resistencia mecánica pero de gran rendimiento a altas temperaturas). El desarrollo y fabricación de las superaleaciones son altamente complejos.

Metales formamemorizados:

Al igual que las aleaciones Cu/Zn/Al, el Nitinol, aleación de Ni/Ti, mediante un ciclo de transformación martensítica [proceso en el que intervienen cambios muy bruscos a altas o bajas temperaturas a los que se somete la aleación], se convierte en un metal termoformamemorizado (retorno a la estructura inicial). En la actualidad es la aleación con memoria de forma más extendida.

Berilio y sus aleaciones:

Metal de altas características; el de mayor rigidez específica (módulo elástico por unidad de peso), y de empleo cada vez mayor. Aleaciones Cu/Be: En general presente en aquellas aplicaciones en que se requiera elasticidad con grandes deformaciones y en altas temperaturas.

Aleaciones Be/Al: construcción de aeronaves.

Magnesio y sus aleaciones:

Con pequeñas adiciones de elementos aleantes se obtienen aleaciones magnéticas con propiedades excepcionales (imanes permanentes).

Molibdeno:

Metal altamente refractario. Su aleación con el Hafnio (Hf), por su comportamiento a la fluencia a altas temperaturas, constituye la línea principal de investigación.

Niobio y sus aleaciones:

Las aleaciones Nb/Ti, Nb/Ge y Nb/Sb poseen propiedades superconductoras a temperaturas de 20° K.

Paladio y Platino:

El paladio y el platino son los catalizadores químicos esenciales, utilizados cada vez más en anticontaminación/automoción y plantas industriales.

Plomo y sus aleaciones:

Las aleaciones Pb/Mo tienen buenas propiedades superconductoras.

Tántalo:

Este metal posee excelentes propiedades a muy altas temperaturas, por ser muy resistente a la corrosión. Se utiliza en plantas químicas e instrumental quirúrgico.

Uranio:

Aplicaciones: combustible de los reactores nucleares (uranio enriquecido).  
Proyectiles cinéticos o de hipervelocidad (uranio empobrecido).

Vidrios metálicos:

Son metales amorfos obtenidos a partir del metal fundido por un enfriamiento ultrarrápido. El metal líquido es proyectado sobre un disco de cobre giratorio enfriado por gas, lo que proporciona propiedades eléctricas y magnéticas extraordinarias. Las aleaciones que se están estudiando para obtener vidrios metálicos son, entre otras: Pb/Si, Co/Nb/B, Fe/B/Tb/La, etc.

Wolframio:

La sinterización (pulvimetalurgia = presión + temperatura) e polvos de W con adiciones de Ni y Cu ó Ni y Fe permite la obtención de aleaciones con elevada densidad, gran dureza y muy altas resistencias mecánicas.

(Fuente: Francisco Javier Melero Columbri. Op. cit.)

### II.2.3 De piedra

"..., una roca se muestra como sagrada porque su propia existencia es una hierofanía: incomprendible, invulnerable, es lo que el hombre no es. Resiste al tiempo, su realidad se ve duplicada por la perennidad."

(Mircea Eliade<sup>33</sup>)

La posición de cada uno de los elementos en la serie de materiales abordados hasta el momento, plástico, madera, metal y, ahora, piedra, ofrece una interpretación: El orden de esta relación sugiere una especie de precipitación química, una solidificación progresiva, en la que paralelamente, nuestra identificación como materia (del cuerpo humano como materia), se hace más distante.

Al igual que ocurre con la madera, el hombre se apropia de la piedra y la utiliza según se ofrece en la naturaleza. En su procesado se preservan de manera constante sus propiedades constitutivas. De hecho, el desarrollo de las técnicas asociadas al aprovechamiento de este material ha supuesto un ahorro de tiempo y energía enorme, pero apenas ha modificado el disfrute en sí del producto. Como consecuencia su apreciación ha sufrido mínimas alteraciones, afianzando así el carácter que le es propio: durabilidad incluso en el sentimiento que provoca.

Si la fisonomía de la madera, permitía hallar huellas de un proceso vital relativamente próximo a lo humano, la generación de las rocas muestra procesos cosmogónicos que trascienden nuestra idea del tiempo y el espacio. Su historia no es una historia a la medida humana, es la historia del planeta. Por lo tanto se trata de una sustancia ideal para soportar la concreción de lo intemporal y paradójicamente de lo inmaterial. Gozó de la predilección de los hombres para asumir la representatividad de lo divino (lo no humano).<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> Mircea Eliade, *El mito del eterno retorno*, Alianza, Madrid 1995 (p. 14).

<sup>34</sup> No es necesaria actuación alguna sobre ella, basta su presencia para otorgarle un valor suprahumano (estuvo antes de la humanidad y estará cuando la humanidad desaparezca).



Ayers Rock, uno de los lugares sagrados de los aborígenes australianos  
(en el centro del desierto australiano)

Sería igualmente válida una apreciación semejante de los metales, pero ya se ha señalado que la carga simbólica y anímica con que se singulariza a un material viene determinada por la experiencia del hombre en su trato con él. En el caso de los metales las transformaciones a las que necesariamente debían ser sometidos impedía que en ellos se sustentasen conceptos como la inmutabilidad.<sup>35</sup>

Resulta razonable pues, que para el acto simbólico de inauguración de una obra de cierta importancia y magnitud, se hable de "la primera piedra" como asiento perdurable y estable de todo aquello que sobre ella se yerga.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Cabe hacer una salvedad; los metales preciosos, el oro en particular, ha disfrutado de la misma distinción. La relación inmediata del color del oro con el sol y la permanencia de su pureza (frente al hierro que se oxida o la plata que pierde brillo) eran prueba de su esencia inmutable y divina.

<sup>36</sup> Mircea Eliade alude a la "Montaña Sagrada" (rocas y montañas reales, como Ayersock, en Australia) como imagen del "Centro del mundo" para numerosos pueblos arcaicos. Idea incorporada a sus ciudades y templos míticos, que se impregnaban del valor otorgado a la montaña: "donde se reúnen el cielo y la tierra".  
Op. cit. (pp. 20 -25).

Naturalmente el propio objeto de piedra adquiere, más allá del deterioro que sufra el material, la voluntad de permanencia: cobija la vida terrena (lo hizo ya en la época de las cavernas) y la otra vida. Su carácter inanimado se inmortaliza en la verticalidad del edificio o la horizontalidad de la tumba.

Parte de la fascinación de una escultura labrada en piedra surge del contenido de vida que es capaz de transmitir ese material, paradigma de lo inanimado. Al serlo también de lo perenne nos encontramos ante una particular forma de vida, la inmortalidad.

Una gran cantidad de obras pétreas que proceden del legado de siglos de actividad humana, refuerza este concepto de inmortalidad, a pesar de tratarse de una sustancia que simultáneamente contiene el patrón de la más pura materialidad. Oposición que occidente ha asimilado a través del dualismo materia y espíritu; éste inmortal e incorpóreo, aquella limitada en su tiempo y en su espacio.

La contundencia material de la piedra contiene, no obstante, la pureza que unos procesos de formación del todo independientes y distanciados de la acción humana, que se limita, básicamente, a fragmentarla para su utilización. No hay refinado como en el caso de los metales, ni puede doblarse como la madera. Se mantiene pura y fiel a sí misma.<sup>37</sup> Esa es su inasequible entidad y su impenetrabilidad.

"Lo mismo que la poesía lírica ennoblece todo, incluso la pasión,  
la escultura, la verdadera, solemniza todo, incluso el movimiento;  
aporta a todo lo que es humano algo de eterno, que participa de la

---

<sup>37</sup> A veces la práctica con el material nos enseña otra cosa: la piedra se deforma, no solo a través de procesos naturales de erosión de la roca, sino también en obras humanas en las que resulta sorprendente precisamente por lo asentado que está en nosotros esa imagen imperturbable de la piedra (columnas flectadas que soportan la torre de 120 m. de la catedral de Salisbury). El factor de tales deformaciones en estas obras, sigue siendo, generalmente, la confluencia de presiones enormes en periodos de tiempo muy extensos.

Sin embargo la tecnología actual ya ha logrado modificar, mediante un láser especial (Nova), la estructura atómica del diamante, fundiéndolo como un metal (Laboratorio Nacional Lawrence Livermore de California).

dureza de la materia empleada".  
(Baudelaire<sup>38</sup>)

La roca es dura, ha sufrido presiones elevadísimas en su formación que han compactado su estructura. Lo duro es un ingrediente, casi epíteto de la piedra.

Duro como el granito, como el diamante. La posibilidad de dejar huella en la vida, como el diamante la deja sobre el acero, es exclusiva de héroes, de dioses que se hacen eternos en piedra.

Existe una tentación irremediable de unir, aunque sea simbólicamente, los contrarios: nuestro ser blando, cambiante, mortal, frente al de la piedra, duro, cristalino, permanente.

El atractivo de la confluencia entre estos polos la ejemplifica el propio diamante, formado por carbono en un alto grado de pureza, uno de los elementos químicos fundamentales de la síntesis vital.

La piedra contiene lo que en nuestra experiencia de vivir es escaso o imposible, podemos romperla pero no deformarla y persiste en el impasible celo de su identidad. Ya se dijo: nada como ella para concretar el afán de permanencia.

Las palabras de Baudelaire sobre la escultura dejan entrever los cambios que en su tiempo se estaban produciendo y de los cuales su obra era parte activa y reveladora.<sup>39</sup>

Según Marshall Berman

"es fundamental observar el uso que hace Baudelaire de la fluidez ('existencias flotantes') y la gaseidad ('Nos envuelve y empapa como una atmósfera') símbolos distintivos de la vida

---

<sup>38</sup> Charles Baudelaire, "Salón de 1859". *Cartas al Sr. Director de la Revue Française* (capítulo VIII, "Escultura"), Visor, Madrid 1996 (p.283).

<sup>39</sup> Mencionaremos tan solo su conocido escrito "Por qué es aburrida la escultura" dado a conocer en el "Salon de 1846".  
Op. cit. (p. 177).

moderna. La fluidez y la volatilidad se convertirán en cualidades primordiales de la pintura, la arquitectura y el dibujo, la música y la literatura conscientemente modernistas que emergerán a finales del siglo XIX."<sup>40</sup>

No se menciona a la escultura, pero hay que tener en cuenta la persistencia, en esta disciplina, del neoclasicismo, fundamentado en modelos escultóricos de la antigüedad que, sin embargo, busca el acomodo a la transmisión de los valores emergentes.<sup>41</sup> Las más importantes creaciones escultóricas se deben a los poderes institucionales. Aunque los héroes cambian y el monumento se amolda al gusto burgués de la época, el bronce, y sobre todo el mármol (los materiales escultóricos más utilizados en este periodo) cumplen un cometido conmemorativo clásico (materiales no muy próximos a lo volátil). Por si cabe alguna duda de su papel, conviene mencionar que en ese momento surgen los grandes cementerios, donde la escultura, a través del monumento funerario, tiene su otra gran manifestación.

No obstante; poco falta para que aparezcan Rodin, con la superficie vibrante de sus obras, y Medardo Rosso, con la calidad traslúcida y blanda de las suyas. Poco después, Julio González trasladará al lenguaje de la escultura la esbeltez que la "nervuda" arquitectura del hierro estaba mostrando.

Los cambios de este fin del XIX irán cuajando progresivamente para transformar una sociedad cuyos cimientos (sus "piedras angulares") no soportan el cuestionamiento a que son sometidos.

---

<sup>40</sup> Marshall Berman, *Todo lo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad*, Siglo XX Editores, Madrid 1991 (p. 143).

<sup>41</sup> El dejar constancia de una existencia o de un hecho memorable, adquiere ahora, si cabe, mayor importancia dentro de una sociedad cambiante que comienza a intuir el poder de transformación constante que ella misma ha generado.

Permitamos que un observador de excepción en ese momento histórico nos muestre la clave para comprender la magnitud del proceso:

"Todo lo sólido se desvanece en el aire; todo lo sagrado es profanado, y los hombres, al fin, se ven forzados a considerar serenamente sus condiciones de existencia y sus relaciones recíprocas".

"En este mundo, la estabilidad sólo puede significar entropía, muerte lenta, en tanto que nuestro sentido del progreso y el crecimiento es nuestro único medio de saber con seguridad que estamos vivos. Decir que nuestra sociedad se está desintegrando sólo quiere decir que está viva y que goza de buena salud."

(Marx<sup>42</sup>)

Quizá resulte extraño el engarce de un personaje como Carl Marx dentro del tema de la piedra pero su influencia en los acontecimientos que definen nuestro presente y la completa actualidad de frases como la que hemos destacado, muestran su pertinencia.

Si la imagen utilizada por Marx sirve en lo ideológico, también encuentra validez en el aspecto físico que sugiere: los auténticos logros de la época moderna no tienen la entidad de la pirámide o de la catedral, son las grandes fábricas, puentes, barcos, trenes; todos elementos dinámicos, en constante transformación o generación de actividad.

En ese mundo, por contraste, lo sagrado se hace inmóvil.

La piedra es una materia trascendente, no útil para el movimiento, su trabajo y elaboración requieren de un tiempo y esfuerzo grandes que quedan reservados para empresas merecedoras de posteridad o para las que se desea posteridad.

---

<sup>42</sup> Ambas citas provienen del *Manifiesto comunista*, y están comentadas en el libro ya citado de Marshall Berman (p.p. 81 - 118).

La irrupción en el interior de una pirámide (el siglo XIX es un periodo de grandes descubrimientos arqueológicos), su profanación, es como la irrupción en el interior de la montaña, de la roca, queda descubierto el hueco, el vacío, es la interrupción de lo inmutable. El proceso no ha cesado y la compulsión actual por hoyar lo nunca hoyado busca nuevos escenarios (entrar en Tindaya es penetrar en lo impenetrable ocupar un espacio virgen, y por ello sagrado. Eso es lo grande y, a la vez lo invasivo del proyecto. La piedra deja de ser sagrada, lo sólido se desvanece en el aire).

Aún podríamos encontrar un nexo entre esa pérdida de lo sagrado y la pasión contemporánea por ver, por mirar a través de, concretándolo en un material como el vidrio (la roca se vuelve invisible) y la nueva concepción del entorno que su uso permitió. Hablaremos de ello en un capítulo posterior, en el apartado dedicado a la transparencia.

La duda para determinar si la necesidad fomenta la aparición de un nuevo material o el surgimiento espontáneo de éste crea una nueva inquietud que promueve su desarrollo, parece resolverse en un superficial análisis histórico, que daría aparentemente la razón, en muchos casos, a la primera motivación (hoy día no resulta tan sencillo dar esa misma respuesta dada la capacidad del mercado para crear nuevas necesidades para nuevos descubrimientos. Cuando se crea un objeto de deseo eficaz, la necesidad surge espontáneamente).<sup>43</sup> Fuera como fuese, cuando el uso del cemento comienza a expandirse, viene a ocupar un espacio y cubrir una necesidad para los que la piedra ya no es capaz de responder de modo satisfactorio.

El cemento es un conglomerante hidráulico obtenido de la calcinación de piedras calizas. El nombre de cemento se cree que deriva de caementum, que en latín significa argamasa y procede, a su vez, del

---

<sup>43</sup> Cuanto más compleja es una sociedad, más necesidades crea. Materiales como el vidrio o el propio cemento obtuvieron protagonismo sólo mucho después de su descubrimiento; cuando las circunstancias eran técnica y culturalmente idóneas para aprovechar sus características.

verbo *caedere* (precipitar). Los romanos descubrieron que una mezcla de ceniza volcánica y cal reaccionaba con el agua dando lugar a una masa sólida.

Joseph Aspdin desarrolló en 1824 el cemento Portland (por su semejanza con la piedra natural de la localidad inglesa del mismo nombre) al mejorar el proceso con el calentamiento de la cal mezclada con arcilla, que contiene sílice.

El hormigón (de hormigo, gachas de harina) es un material formado por agua, arena, grava y cemento, conveniente y proporcionadamente en cada caso, mezclados y amasados.

La similitud del hormigón con algunos tipos de roca es casi perfecta: en rocas sedimentarias compactas como los conglomerados y las areniscas, la arena o rocas disgregadas se unen empastadas por cementos de diversa naturaleza que les comunica mayor o menor dureza.

El impulso del desarrollo del hormigón responde a los nuevos problemas de ingeniería que se plantearon a partir de mediados del XIX. Además de resolver estos problemas, desarrolla una nueva forma de ejecución; tanto si se trataba de la utilización de prefabricados como del empleo *in situ* de encofrados (la forma en negativo luego ocupada por un material fluido), promueve la industrialización de la arquitectura, con la trascendencia que esto supone para la elaboración de los proyectos. El hueco contiene la forma en potencia; el material que fluye por él, esa piedra plástica que solidifica el vacío, transforma el pensamiento concibiendo ese hueco como conformador, como elemento activo.

El molde, un herramienta-concepto tan antigua, alcanza una significación que amplía sus horizontes, extendiéndose en múltiples direcciones.<sup>44</sup> La tradicional disciplina que se ocupa de la obtención de moldes tiene el explícito nombre de vaciado. En el trabajo con hormigón cambia la denominación (encofrado), pero el proceso es el mismo; se trata de construir un vacío que luego conformará al material.

Los sistemas estandarizados de encofrado para hormigón siguen las mismas pautas que un vaciado: puede ser encofrado recuperable o perdido, con la superficie encofrante rígida o elastomérica (lo que posibilita obtener texturas de todo tipo, incluso imitando otros materiales o simulando fábricas de ladrillo o sillares). También se utilizan distintos tipos de fibras (acero, vidrio, polipropileno) para evitar fisuras o aumentar la impermeabilidad.

---

<sup>44</sup> Desde el negativo fotográfico (cuya técnica se pone a punto en el mismo periodo) a las manipulaciones actuales del molde de la vida: los genes.

Existe, asimismo una variada gama de aditivos: colorantes retardantes de fraguado, acelerantes hidrofugantes, fluidificantes, etc., con los que se consigue un comportamiento específico y prefijado de la masa de hormigón.

La semejanza con los plásticos es clara, también su presencia, entorno al material, es cada vez más amplia (desde los años 50 han multiplicado sus funciones en el área de la construcción): paneles de madera laminada con acabados de resinas fenólicas, moldes de aligeramiento de polipropileno, paneles para encofrado perdido de poliestireno con uniones de polietileno de alta densidad (PEHD), etc.

La piedra artificial que es el hormigón, se deja moldear, subvierte la esencia de la piedra natural, relegándola poco a poco a un papel testimonial y simbólico en su utilización. La desocupación del interior de la roca (ya se ha visto que no se trata de una mera imagen retórica) deja un espacio en el que se acomoda el cemento, y la piedra (en arquitectura) se convierte en una piedra laminar, con una función epitelial.

Otro tanto ocurre con la obra escultórica, particularmente la ligada a la arquitectura sigue, en muchos casos, esa función de mero accidente epidérmico. Con este sentido, la vaciada en cemento aparece como una especie de exudación o eflorescencia del propio edificio.

Muy diferente es la aportación de los escultores que adoptaron la técnica de talla directa en las primeras décadas del siglo XX, evadiéndose de esa superficialidad y poniendo de manifiesto la esencia del material (Brancusi, Moore), y la materialidad del vacío. Criterios ambos que ayudaron a explotar de modo más conveniente las nuevas posibilidades que ofrecía el cemento como material artístico.

Las polémicas surgidas por el empleo a gran escala de un nuevo material resultan habituales en nuestro siglo; con el hormigón ocurrió algo semejante a partir de la segunda mitad del XIX (cuando el cemento fue disponible industrialmente).

La búsqueda de un antecedente (el *caementum* romano) en la tradición constructiva que diese "nobleza" al material era importante para lograr su integración, pero, las ventajas económicas que su floreciente industria generaba (una vez observado su buen comportamiento y resistencia), hicieron

innecesarios argumentos de ese tipo. Al igual que ocurrió con los polímeros sintéticos, el uso técnico del cemento se extendió a mayor velocidad que la asimilación de su naturaleza.

Aparecieron nuevos problemas estilísticos:

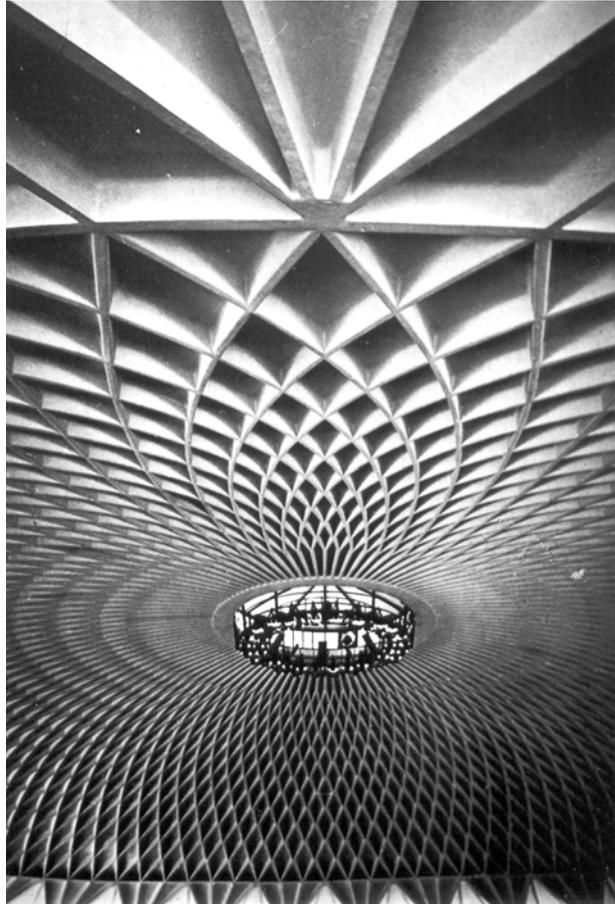
A su aplicación como sucedáneo de la piedra natural, poco a poco se unió la experiencia de un nuevo método constructivo, que fue dotando al material de una entidad propia, con una morfología propia, no supeditada a la de los materiales habituales.

La superación de problemas ingenieriles trae consigo un cambio conceptual profundo: al igual que estructura y fachada pueden, con este producto, resolverse de un modo continuo, el interior y el exterior adquieren una comunicación mayor y se abren grandes espacios en ambos sentidos de la mirada.

Prospera un nuevo monumentalismo asentado en la solidez de esta piedra artificial.<sup>45</sup> Es ahora una solidez versátil, cómoda por su rápida concreción y su menor masa.

---

<sup>45</sup> Cúpulas significativas de la antigüedad como la del Pantheon romano o la de San Pedro quedan minimizadas ante las modernas (y desacralizadas) de un mercado (Mercado de Leipzig) o un pabellón de deportes (palacio de los deportes de Pier Luigi Nervi en Roma).



Pier Luigi Nervi; *Palazzetto dello Sport*, Roma 1956 - 1957

Todos estos logros son posibles merced al empleo del hierro como elemento de refuerzo en la matriz de cemento. El trabajo conjunto de ambos materiales resuelve, con resultados óptimos, la creación de grandes luces arquitectónicas en espacios prototípicos de la era industrial: estaciones, hangares, etc. El hormigón armado manifiesta prácticamente la solución moderna a la necesidad de aunar el dinamismo y tensión (metal activo) del entorno actual con el deseo de dejar huella; esta vez mediante el peso de la piedra moldeable (el cemento) un peso, por tanto, de entidad diferente al de la roca virgen.

El equilibrio, lo flotante, el mínimo punto de apoyo se convierten a lo largo del siglo, en algo más que en meros recursos formales, son características

explícitas de una nueva sensibilidad que hace gala de las posibilidades de un nuevo material.

Muchas de las primeras obras también han mostrado, con el transcurso del tiempo, problemas de deterioro considerables. Como hemos visto al hablar de otros materiales, la interacción entre diferentes productos para crear uno compuesto, como es el caso del hormigón, multiplica sus prestaciones, pero también los problemas de compatibilidad (como si de un ser vivo se tratase). Efectivamente, cada uno de los materiales integrados en lo que llamamos hormigón armado (cemento, áridos, pigmentos, acero, etc.), puede interferir con los demás, provocando reacciones no deseadas (por ejemplo la oxidación del metal por carbonatación<sup>46</sup> del cemento). Como consecuencia todos los elementos, se estudian y definen analizando condiciones atmosféricas, geológicas, etc., para que el hormigón satisfaga específicamente unas necesidades y no otras. Esta complejidad puede resultar extraña dentro de un materia estructural (comparándola con la madera, el hierro y, evidentemente, la piedra natural), pero sigue, a nuestro entender, una pauta generalizada, en la que los materiales modernos resaltan su paradójica entidad tan específica y determinada, por un lado, y tan polivalente y polimorfa por otro (debido a su plasticidad, fluidez, ligereza).

Una vez más cabe hablar de la proximidad del material con lo humano, hallando, en este caso como en otros muchos (materiales compuestos), que su complejidad lo hace más cercano a lo biológico, por más que el hormigón a menudo nos recuerde lo gris y lo frío de un ambiente despojado del calor de lo vivo.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> El anhídrido carbónico que contiene el aire reacciona con el agua atacando al hidróxido cálcico del cemento, formando en el hormigón carbonato cálcico, lo que hace descender el valor PH (de alcalino a ácido) y trae consigo el endurecimiento de la superficie del hormigón pero, en el interior, provoca la oxidación del armazón metálico próximo a ella.

<sup>47</sup> La evolución estilística ligada a este material se aprecia (a medida que se explotan y definen sus cualidades) en la distancia que va desde la estética brutalista (término introducido por Le Corbusier), a la sofisticación de los encofrados actuales.

Era ésta una imagen firme y asentada de una utilización del cemento, pero que no hace justicia a los valores que sus propias peculiaridades, solo en parte aprovechadas, son capaces de transmitir a la obra con él realizada. El que se trate del único material estructural fluido le dota ya de una especificidad y carácter propio, cuyo vínculo con la materia viva se explica a través de su semejanza con, por ejemplo, la cera de las abejas o los "cementados" rascacielos de las termitas. Fluidéz implica continuidad y organicidad (en cuanto a las relaciones entre diferentes elementos).

#### Encofrados y moldes:

Han experimentado una considerable evolución, aprovechando, cada vez con más eficacia, el carácter del material del que son continentes. Merece la pena destacar:

- Sistemas para encofrados de elementos curvos:
  - Mediante correas articuladas de acero.
  - Tensores roscados que permiten acercar o separar las vigas que forman el encofrado y crear la curva.
  - Cimbras de acero inoxidable adaptables a cualquier forma.
- Sistemas que integran elementos del encofrado (sobre todo de poliestireno expandido de alta o baja densidad) en la obra (muros y forjados).
- Encofrados flexibles e inchables: en los primeros se inyecta hormigón de árido muy fino entre las paredes de un material deformable. En los inchables se introduce aire a presión entre dos láminas de PVC, que sirven de fondo de encofrado.
- Encofrados desechables de cartón, poliestireno y mixtos (por ej. el K.A.P.: kraft, aluminio y polietileno). También hay paneles de viruta de madera aglomerada con cemento que igualmente puede utilizarse como encofrado perdido.
- Moldes de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio o elastoméricos que se fijan al encofrado mecánicamente o mediante adhesivos. También existen moldes de poliestireno expandido HD, de diseño codificado por ordenador, hasta cinco veces reutilizables.

#### Inclusión de otros materiales:

Confieren al cemento cualidades particulares:

- Fibras: generalmente se conoce como fibrocemento a la mezcla de cemento portland con fibra de amianto, pero cada vez se extiende más el uso de otras fibras (sobre todo tras el demostrado peligro que la inhalación de partículas de esta fibra mineral tiene para la salud):
  - Fibras de vidrio, con un alto grado de resistencia química, alta resistencia mecánica a la intemperie, incombustibilidad, ligereza y estabilidad dimensional.
  - Fibras de polipropileno, para inhibir la fisuración por retracción de hormigones y morteros, lo que mejora la impermeabilización.
  - Fibras de polietileno, con funciones semejantes a las anteriores.
  - Fibras de acero, que se integran en el amasado logrando una composición armada homogénea. Presentan una pequeña deformación en sus extremos que permite el anclaje en el hormigón, otorgándole mayor resistencia a la fatiga y a los impactos.
- Arcilla expandida. Con ella se sustituyen áridos pesados, con lo que se obtiene un hormigón ligero. Este material que permite el aislamiento acústico y térmico y el paso del vapor de agua, se consigue al someter arcillas seleccionadas a un proceso de cocción en grandes hornos rotatorios que la transforma en gránulos esféricos porosos y ligeros.
- Granulado de poliestireno expandido. La inclusión del EPS dentro de la masa del hormigón aporta además de ligereza, protección acústica y térmica y permite un mecanizado muy sencillo (las piezas se pueden cortar incluso con un serrucho de mano).

Aditivos:

- Colorantes: pigmentos que, mezclados con la masa de hormigón, le dan color.
- Acelerantes: con ellos el proceso de fraguado se acelera, permitiendo el proyectado del cemento.
- Aireantes: Funcionan como plastificantes y lubricantes (materias espumantes de origen orgánico). Forman pequeñas burbujas de aire que quedan apresadas en el hormigón. Con ellas mejora la consistencia y el comportamiento ante las heladas (las burbujas rompen la capilaridad)
- Anticongelantes: facilitan el fraguado a bajas temperaturas.
- Desencofrantes: para un buen desmoldeo del material.
- Fluidificantes: permiten reducir la cantidad de agua del hormigón mientras se amasa. Reduce la permeabilidad y el riesgo de penetración del agua.
- Hidrofugantes: evitan la penetración de agua.
- Impermeabilizantes: evitan fisuraciones y el paso del agua.
- Retardantes: Retrasan el tiempo de fraguado, mantienen la plasticidad y prolongan el tiempo de puesta en obra o transporte.
- Microsílice: aumenta la resistencia mecánica, la impermeabilidad, mejora la trabajabilidad y la adherencia, reduce la porosidad, la retracción y la segregación.

Productos para protección y reconstrucción:

Existe una gran variedad de morteros (mezclas plásticas de aglomerante, arena y agua. Los aglomerantes pueden ser de yeso, cal, cemento, polímeros acrílicos, etc.) ya preparados para la reparación de hormigones dañados. Generalmente tienen una muy buena adherencia al hormigón y a la armadura y alta resistencia a la agresividad del medio ambiente

Asimismo la gama de productos protectores es amplia: geles limpiadores, endurecedores, consolidantes, hidrofugantes, unificadores de color, protectores frente a la carbonatación, etc.

Otras técnicas:

- Pretensado: hormigón sometido a la presión de elementos metálicos (barras cables o alambres) ocluidos en su masa y pretensados con anterioridad al fraguado (elementos prefabricados).
- Gunitado: La gunita es un mortero de cemento que se aplica lanzado con manguera a gran presión y que suele incorporar algún tipo de fibra. Los equipos de gunitado son robots manejados a distancia que permiten una gran accesibilidad.

(Fuente: Ignasi Pérez Arnal, "Encofrados, moldes y acabados", en Revista Tectónica. nº3, ATC Ediciones, Madrid 1995, pp. 14-31)

El cemento no tiene, sin embargo, el privilegio de ser la única materia a la que podemos denominar piedra artificial.<sup>48</sup> Miles de años atrás ya se contaba con fórmulas de elaboración adaptadas al uso de materias plásticas y fluidas con las que se conseguían elementos de un carácter similar al de la piedra, y la piedra era la sustancia de partida. Nos referimos a los productos cerámicos, constituidos por arcillas de diversa índole, que permiten la obtención de una suerte de roca maleable que se estabiliza mediante cocción (se utiliza desde el

---

<sup>48</sup> Normalmente se utiliza el término piedra artificial para algunos tipos de mortero que imitan con eficacia a la piedra natural. En la clasificación habitual de materiales se incluyen además, como piedras artificiales, a las cerámicas y los vidrios, que siguen siendo sustancias pétreas aunque con características y propiedades diferentes de las naturales (Felix Orús. *Materiales de construcción*, Editorial Dossat, Madrid 1985, p.69).

Neolítico, 6000 años antes de nuestra era). Esta manejabilidad de la roca, la despoja en parte, no solo de peso, también de su impenetrabilidad y, por supuesto, de su perennidad. En la medida que se hacía más accesible se hacía más humana y, por ello, más frágil.

Si, como todo parece indicar, la escultura fue la primera manifestación artística<sup>49</sup>, es posible suponer que el barro recogió la primera representación antropomórfica<sup>50</sup>. No sería de extrañar pues, que este material contenga como ninguno una muy rica simbología y tradición. El Adán bíblico o el Golem judío, son tan solo ejemplos de una mucho más remota unión con el barro primigenio (los limos generadores de vida).

La entidad de la arcilla dulcifica aquella de la roca impasible. La piedra disgregada, convertida en polvo, se yergue de nuevo merced a la convergencia de los cuatro elementos: la tierra (la materia prima), el agua (plasticidad y forma), el aire (porosidad, secado) y el fuego animan la materia transformándola paso a paso en una sustancia diferente.

El proceso en sí se convierte en una metáfora de la vida cambiante, y por ello más próximo a lo cotidiano. Del mismo modo sería equiparable, en una escala reducida y controlada, a la formación de una roca natural. El fuego logra la metamorfosis mayor (el elemento que para Heráclito presidía todos los cambios y mutaciones tiene una acción crucial en la transformación de infinidad de materias); una vez cocida, la arcilla deja de ser una mezcla de partículas minerales y la forma cristaliza. El calor no es un agente destructor ni deformante sino creador de esa nueva entidad que asume la fragilidad como algo definitorio. Las potentes cualidades estéticas que este proceso concedía al material quedaban confinadas a objetos generalmente humildes, sin pretensiones, pero muy cercanos al hombre (recipientes de todo tipo, azulejos,

---

<sup>49</sup> Luis Pericot, *Humanidad prehistórica*, Salvat Editores, Estella 1982 (p.64).

<sup>50</sup> A pesar de la fragilidad del material, se han encontrado piezas del paleolítico superior, como una cabeza femenina en Vistonice (Rep. Checa), en la que se empleó una mezcla de arcilla y hueso molido.  
Op. Cit., p.65.

tejas).<sup>51</sup> De este modo la piedra y la cerámica, aún teniendo el mismo origen, convivieron situándose en los extremos de la línea que marcaba el grado de trascendencia de los objetos con ellas construidos.

Ubicar el material cerámico en la actualidad, dentro de esa línea, no es fácil (La propia gradación sigue nuevos criterios y más complejos).

Las arcillas resultan de la descomposición del granito y de las llamadas rocas ígneas.

Las cerámicas avanzadas se definen como aquellos materiales inorgánicos no metálicos, reducidos a partículas finísimas, de extremada pureza, y de composición controlada, consolidados o procesados a elevada temperatura.

Hoy día, los productos cerámicos de nueva generación mantienen con los ya conocidos el nexo del fuego (las altas temperaturas están presentes en su elaboración y en el uso posterior que de ellos se hace), relación que sigue siendo una de las bazas más importantes para su utilización puesto que son capaces de resistir temperaturas superiores a las que aguantan las mejores aleaciones metálicas. Pero la técnica también ha logrado modificar propiedades identificativas de las cerámicas tradicionales debido a los inconvenientes que acarrearán: La fragilidad es, desde el punto de vista técnico actual, el obstáculo primordial, al que se hace frente mediante controles minuciosos del proceso con los que se minimizan sus efectos.

En un principio se pensaba que los defectos de los materiales cerámicos que influían en la fragilidad aparecían en la cocción (hornos de tratamientos térmicos), pero hace unos años (1974) se descubrió que los defectos que hacían frágiles las cerámicas aparecían en las fases previas a la cocción.

Las propiedades de los materiales cerámicos policristalinos se deben, fundamentalmente, a la fuerza de sus enlaces atómicos y a la propia estructura cristalina, por lo que se eligen aquellos compuestos inorgánicos con enlaces covalentes fuertes, que fundan o se descompongan a temperaturas muy elevadas.

---

<sup>51</sup> Por el contrario, en algunas civilizaciones donde no era fácil acceder a canteras de piedra, la cerámica ocupó junto a ella un lugar privilegiado, manifestando en todo su esplendor su capacidad y presencia plásticas (Culturas mesopotámicas).

Del mismo modo otras desventajas (dificultad de obtener piezas complicadas o de gran tamaño, dificultad de reproducción a la hora de obtener piezas sucesivas con propiedades homogéneas, sensibilidad de las cerámicas a los defectos estructurales) consiguen a menudo paliarse con nuevas técnicas de inyección, fusión, sinterización, etc.<sup>52</sup>

Este es el caso de productos como la termoarcilla, que permite aligerar el peso y aumentar el tamaño en la fábrica de ladrillos perforados habituales, mediante la inclusión de un plástico (cómo no) en la masa de arcilla:

"La termoarcilla es un bloque cerámico de baja densidad. Partiendo de una mezcla de arcilla y esferas de poliestireno expandido que se gasifican durante el proceso de cocción a más de 900° C sin dejar residuos, se origina una fina porosidad homogéneamente repartida en la masa cerámica del bloque."

(Javier y Gonzalo Taboada Castro<sup>53</sup>)

En contraste con la tradicional industria cerámica donde la heterogeneidad e irregularidad eran a menudo factores positivos en la valoración estética de los productos, en los de la cerámica avanzada cabe hablar, a priori, de la inexistencia de una apreciación semejante<sup>54</sup>. En realidad su procesado sigue una lógica pragmática basada en la tecnificación del producto.

El material queda diseccionado, aprovechando independientemente sus cualidades constitutivas, creando nuevos materiales que sólo contienen la especificidad de algunas propiedades. Además, no tienen imagen visual, es

---

<sup>52</sup> Es llamativo comprobar que aunque los materiales avanzan hacia una mayor especialización, la coincidencia en los principios básicos de determinadas técnicas (inyección y utilización de moldes, por ejemplo) contribuye a crear una cierta imagen de homogeneidad conceptual en los materiales.

<sup>53</sup> Javier Taboada Castro y Gonzalo Taboada Castro, "La termoarcilla. Un producto alternativo en el sector cerámico" en Revista *INGEOPRES* (Actualidad técnica de ingeniería civil, minería, geología y medio ambiente) nº 35, Enero 1996, (pp.53-56).

<sup>54</sup> Como veremos a propósito de los materiales compuestos, la anisotropía controlada es una baza importante de los nuevos materiales, aunque, en el caso de las cerámicas no influirá en la valoración estética a la que se hace referencia aquí.

decir, su aspecto carece por completo de relevancia dado que en general se trata de componentes inscritos en estructuras mayores (motores, elementos electrónicos, bioimplantes, blindajes, etc.) que los ocultan de la vista.

Muchos otros materiales de reciente aplicación ni siquiera tienen un referente para nuestra imaginación. Cuando nos hablan de una cerámica, aun si se trata de una cerámica técnica como la circonia, por ejemplo, podemos recrear en nuestra mente un proceso de formación y un aspecto determinado; pero es imposible hacer lo mismo con un superconductor o un material magnético no metálico.

La cerámica ha pasado de su posición accesible, cotidiana a un área de investigación de vanguardia, de alta especialización y complejidad, todavía más lejano de la roca originaria.

#### CERÁMICAS AVANZADAS

##### Cerámicas electrónicas:

En la actualidad representan un 70% del consumo total de cerámicas en el sector civil. Basadas en el ventajoso comportamiento eléctrico y magnético de ciertos sistemas de composiciones (aislantes, semiconductores, conductores iónicos, dieléctricos, y otros).

##### Cerámicas estructurales:

La mayor parte de sus aplicaciones se refieren a su uso como componentes de matrices o reforzantes en materiales compuestos (próximo capítulo).

- Cerámicas termorresistentes: Para crisoles, toberas, ladrillos refractarios, tubos de combustión, etc.
- Cerámicas de alta dureza: Constituidas por una o varias cerámicas, formando en realidad materiales compuestos. Herramientas de corte, abrasivos, obturadores mecánicos, cojinetes de rodillos para altas velocidades y temperaturas, etc. La mayoría de los materiales empleados tienen como base carburos.
- Cerámicas para ingeniería: Se espera que sean las de mayor futuro, dada la importancia de conseguir motores que resistan altas temperaturas sin deterioro y sin necesidad de refrigeración.

##### Biocerámicas:

Son un conjunto de materiales sólidos susceptibles de ser utilizados en implantaciones a seres vivos. Poseen su mayor aplicación en medicina en forma de prótesis de diferentes tipos: rígidas (cirugía, ortopedia y ortodoncia), elásticas (cirugía oftalmológica y cardiovascular). La alúmina de alta pureza es la biocerámica más utilizada.

## **II.3** EL ESQUEMA BIOLÓGICO (Materiales compuestos)

II.3.1 Lo fibroso

II.3.2 Lo blando (elastómeros)

II.3.3 La piel

#### II.3.4 Materiales inteligentes

### II.3 EL ESQUEMA BIOLÓGICO (Materiales compuestos)

A consecuencia de la revolución industrial se impone un modelo mecanicista y científico que fragmenta la forma de acercamiento a la realidad mediante el análisis de sus facetas o unidades tomadas aisladamente. Con esta fórmula desapareció el sentido organicista con que, gracias a una concepción más trascendente, la naturaleza se vinculaba al hombre.<sup>1</sup>

El estudio de los materiales y su aplicación ha hecho necesario un proceso de fragmentación pormenorizada de la naturaleza para dominar las cualidades particulares de cada materia. En la sucesión de las etapas a que ha dado lugar dicho proceso, ha sido importante dar con el orden oculto de la formación de cada materia, buscando una homogeneidad y pureza que facilitasen su control. Éste ha sido el método con que los nuevos materiales cerámicos, por ejemplo, han paliado la irregularidad propia de las técnicas tradicionales.

Sin embargo las respuestas no se agotan de este modo, y una vez que la fase de conocimiento científico y síntesis de un material ha avanzado, la investigación se ha dirigido a satisfacer demandas más complejas que recaban la implicación, no ya de una sustancia, sino de un conjunto de sustancias que actúan solidariamente, algo parecido a lo que en fisiología se llama sinergia.<sup>2</sup>

Para aplicar este principio es necesario, como vemos, un previo y preciso conocimiento de las materias que intervienen en el sistema para que su interrelación pueda ser igualmente predefinida.

---

<sup>1</sup> Para el hombre, pensar en aquello que trascienda su naturaleza, significa de algún modo, reconocer su pertenencia a ella.

<sup>2</sup> En el estudio de las funciones de los seres orgánicos, se llama sinergia al concurso activo y concertado de varios órganos para realizar una función.

Siguiendo esa pauta los materiales se vuelven complejos y la homogeneidad e isotropía buscada en un principio, en las primeras fases técnicas de nuestra cultura, deja lugar, de nuevo, a conjuntos heterogéneos y anisótropos propios del mundo natural, y más particularmente de los organismos vivos.

Lo que singulariza a estos materiales es la capacidad técnica de control que sobre tales cualidades muestra el proceso de fabricación.

### *El esquema biológico*

Anteriormente, y en relación con los plásticos, nos habíamos permitido hacer una identificación de éstos con un ser vivo (y monstruoso). Esto conectaba imaginariamente, a través de un material inerte, con características tan propias de lo orgánico como el crecimiento y el cambio.

Las estructuras que soportan al ser vivo (músculos, esqueletos, membranas, etc.) y con él sus permanentes transformaciones y capacidad de acomodo a situaciones diversas, manifiestan una eficacia que, una vez más, hace reparar en sus fundamentos materiales. Desde el punto de vista de la ciencia de los materiales actual, la relevancia del estudio abordado reside en la interacción de esas micro y macroestructuras para formar objetos que respondan, acomodándose, a las circunstancias contingentes (de un modo semejante a como lo haría un ser vivo).

El modelo biológico rescata variables que serían de difícil asunción por parte del esquema habitual de uso y producción de materiales.

Si bien la técnica actual es capaz de poner en marcha con éxito proyectos de este tipo (por ejemplo tejidos especiales como el gore-tex, en forma de membrana muy porosa, que permite la transpiración de la piel sin dejar pasar la humedad exterior), la complejidad que conlleva la obtención de muchos productos así concebidos, implica el abandono de los modelos de referencia sencillos e inmediatos en los que se apoyaba nuestra experiencia con los materiales. Ya se ha hablado de ello con anterioridad, pero no es posible abordar el tema sin hacer hincapié, precisamente, en la complejidad como una señal del carácter que va definiendo a nuestro futuro universo objetual y

material.

Síntoma de esa dificultad es lo inespecífico que resulta el lenguaje al tratar estos nuevos productos: empleamos la palabra material para designar al compuesto por fibras y matriz, o al hormigón armado, dado que para la industria sus características están definidas y puede trabajar con ellos como si de un material homogéneo se tratara. Sin embargo son diversas las materias que lo componen, y, como a continuación se comprobará, definir sus diferentes categorías no es tarea sencilla (al igual que en biología la determinación de una especie concreta, o de un tejido o de una célula conlleva la definición de familias, grupos y subgrupos, la nomenclatura de los nuevos materiales reclama esta complejidad).



Biela de material compuesto con fibras orientadas. Obsérvese la organicidad de la forma (Ezio Manzini, *La materia de la invención*)

## Apéndice

### MATERIALES COMPUESTOS

A comienzos de los años 20 comienzan a utilizarse diferentes materiales reforzantes (asbesto, fibra de vidrio, partículas de madera, etc.) embebidos en resinas poliméricas, sobre todo fenólicas y poliésteres. Pero el desarrollo de los sectores aeronáutico y aeroespacial hace necesaria (a partir de 1970) la obtención de materias con mayores prestaciones en el ahorro de energía a través de un menor peso estructural sin detrimento de las características mecánicas.

Evolución:

- . Revestimiento de tela, en aviones, con barnices tensores (década 1920).
- . Resinas fenólicas reforzadas con telas (1930).
- . Plásticos reforzados con fibras de vidrio (1940).
- . Fibras de boro y grafito (1960).
- . Fibras de kevlar (1970).

Con la intención de obtener una ordenación clara distinguiremos, dentro de los M.C., los composites (o compositas), los de sistemas multicapa y los de conformado orgánico.

### COMPOSITES

Asociación de una fibra o tejido de características mecánicas destacadas y una matriz, a menudo polimérica, con un elevado nivel de cohesión molecular.

Matrices: Fase continua en que están embebidas las fibras.

- Funciones de la matriz:
  - . Distribuir carga a las fibras.
  - . Mantenerlas separadas evitando daños por fricción.
  - . Formar un conjunto sólido rellenando espacios entre fibras.
  - . Evitar su pandeo en compresión.
  - . Proteger a las fibras de agentes agresivos.
- Tipos de matriz:
  - . Metálicas: Muy resistentes, gran tenacidad y margen de temperatura de utilización (en una matriz de aluminio puede utilizarse, por ej., fibra de boro).
  - . Cerámicas: Donde la resistencia a altas temperaturas y estabilidad sean cuestiones fundamentales.
  - . Orgánicas: Constituidas por polímeros orgánicos: Elastómeros (ruedas de vehículos), termoplásticos (generalmente tecno y superpolímeros) o termoestables (los más utilizados por la resistencia de sus enlaces moleculares tridimensionales. Poliésteres, epoxídicas con diferentes fibras: vidrio, carbono, etc.). Las matrices de carbono procuran una gran resistencia a altas temperaturas y fuertes tensiones mecánicas. Están

formadas por resinas de termofijación (epoxy tratada con grafito) o alquitranes naturales o artificiales.

Fibras: Fase discontinua responsable de las propiedades mecánicas del material (el hormigón armado pudiera considerarse un material macroenfibrado). La orientación espacial de la fibra, el tamaño y la forma son determinantes en ese sentido.

- Funciones de la fibra:
  - Determinar o no una orientación en las direcciones de los esfuerzos principales que haya de ejercer el material (isotropía o anisotropía).
  - Aumentar el módulo elástico y por tanto la resistencia de la matriz.
- Tipos de fibra (para materiales compuestos):
  - Fibras de vidrio: Fueron las que primero se utilizaron para reforzar matrices poliméricas (existen variedades de 3 a 30 micras de diámetro). Un composite de matriz de resina de poliéster y fibra de vidrio es el de mayor consumo.
  - Fibras de aramidas: Son de las fibras conocidas con menor densidad y mayor resistencia a la rotura. Las fibras de aramidas Kevlar 29 y 49 son las más utilizadas en la fabricación de composites.
  - Fibras de boro: Su obtención es cara, lenta y peligrosa. Presentan excelentes valores de resistencia a la tracción, compresión y módulo elástico. Uso en matrices metálicas principalmente.
  - Fibras cerámicas: De poca difusión hasta el momento (se utilizan en la construcción de blindajes). Son compatibles con la matrices metálicas y, posiblemente constituirán el campo de los composites de altas temperaturas.
  - Fibras metálicas: Al, Fe, Nb, Mo, Ta, Ti, W, etc. se emplean fundamentalmente como reforzantes de matrices metálicas. No obstante los llamados cermets son compuestos de matriz cerámica y fibras metálicas (el más conocido: carburo de wolframio con cobalto, para herramientas de corte y perforación).
  - Fibras de carbono: Denominadas de carbono o grafito se obtienen por degradación térmica controlada de fibras orgánicas. Se obtienen tres variedades de fibras de grafito (de alta resistencia, de resistencia media y de alto módulo). Tienen un elevadísimo módulo elástico pero baja resistencia al impacto, por lo que a veces se hibrida con fibras de Kevlar.

También existen, para determinadas aplicaciones, materiales reforzados con partículas de diversa naturaleza, buscando productos menos costosos que los M.C. a base de fibras, y cuya combinación mejore las propiedades de cada materia por separado.

#### SISTEMAS MULTICAPA

- M.C. constituidos por materiales de naturaleza diversa, superpuestos en capas o láminas, cuya orientación determina condiciones especiales para la resistencia, ligereza, aislamiento de que es

capaz el material (por ejemplo el material Arall, que es un laminado de capas finas de aluminio con aramidas). Otro tipo de conformado es el llamado winding, o formación por enrollamiento (una fibra preimpregnada en resina se deposita en torno a un modelo, sobre el que endurece).

- Dentro del mismo apartado pueden incluirse los paneles que combinan capas externas de material polimérico o de otro tipo, con capas internas reforzantes de estructura alveolar (colmenas de aluminio o nomex) o de material plástico expandido.
- La coextrusión y la coinyección: Los sistemas habituales de extrusión e inyección ofrecen la posibilidad de integrar en la misma operación dos o más materiales (o un mismo material con diferentes pigmentos, gasificantes, etc.) con lo que se obtienen productos compactos aprovechando sus propiedades en la ubicación más conveniente (exterior compacto, interior poco denso, paneles tipo sandwich de variada naturaleza). El sistema llamado pultrusion permite obtener compuestos de fibras continuas orientadas de manera semejante a la extrusión.

#### CONFORMADO ORGÁNICO

Hemos llamado así a una serie de componentes que presentan una estructura similar a la de un ser vivo. Así presentan un armazón interno o externo (metálico o de plástico estructural), materiales expandidos de densidad diferente, y una cubierta polimérica o de tejido de varios tipos. La integración lograda confiere al conjunto una nueva entidad de elementos y funciones diversas pero íntimamente compenetradas. En esa integración caben igualmente inserciones e incorporaciones externas metálicas (inserts y outserts).

### II.3.1 Lo fibroso

"..., no puede existir una razón para suponer que, mientras que la

naturaleza usa métodos de infinita sutileza en sus mecanismos químicos y de control, utilice toscamente la tecnología de las estructuras."

(J. E. Gordon.<sup>3</sup>)

La naturaleza pues, se convierte también aquí en fuente de recursos para la optimización de un material. En realidad lo ha sido desde siempre.

Asombra la aparente simplicidad de los diseños formales de lo vivo, sin embargo todo ello encierra miles de años de selección natural, un buen "Curriculum vitae" para cada una de las formaciones vivientes que hemos llegado a conocer. El conocimiento adquirido a través de la experimentación empírica más inmediata demuestra que estructura y materiales son interdependientes y no pueden considerarse aisladamente (la estructura ingenieril de un vegetal, un árbol por ejemplo, es inverosímil en un material rígido y frágil).

"La forma económica es aquella que consigue el máximo con un mínimo de gasto en esfuerzo y energía, con el menor uso de material y ofreciendo una producción máxima por el trabajo".

(Christopher williams.<sup>4</sup>)

Si esto es aplicable a estructuras macroscópicas, cabe decir lo mismo de las microscópicas: así, las células de un tejido orgánico adoptan una estructura formal acorde con las funciones que va a ejercer (La forma de huso contráctil de las células de un músculo o las filamentosas y flexibles de una planta).

Siguiendo esta pauta, la estructura fibrilar de los tejidos de la materia orgánica (tejido muscular, tejido tendinoso, óseo, fibras vegetales) y sus particulares propiedades responden perfectamente y con un alto grado de versatilidad a las necesidades de los organismos que las contienen.

Estas materias fueron pronto aprovechadas (naturalmente mucho antes de

---

<sup>3</sup> J.E. Gordon, *Estructuras o por qué las cosas no se caen*, Celeste Ediciones, Madrid 1999 (p. 17).

<sup>4</sup> Christopher Williams, *Los orígenes de la forma*, Gustavo Gili, Barcelona 1984 (p. 85).

conocer su microestructura) por ofrecer ciertas ventajas comparativamente con los materiales inorgánicos disponibles.

Desde tiempos muy remotos, la flexibilidad (cuero), capacidad de almacenar energía (arco), la resistencia (fibras vegetales entrelazadas para formar un cordel) de los tejidos naturales y su manejabilidad han hecho del uso de estas sustancias una constante. El pequeño universo de objetos con ellos realizado es un universo cercano al cuerpo (calzado, vestimenta, pequeñas herramientas), pues cercano es el origen. Las cualidades mencionadas son también las del cuerpo vivo, y su contacto es por lo tanto más cálido.

El pasado, no obstante, ha dejado pocas huellas de este mundo material debido a su propio carácter degradable (evidentemente su participación en "inmortalidad" es muy inferior a la que tienen la piedra o los metales).

Dentro de estos materiales, la estructura fibrilar es un esquema muy común, normalmente acompañado por sustancias naturales compuestas por macromoléculas: En la madera, las moléculas de celulosa se agregan para dar lugar a largas unidades, las microfibrillas, impregnadas de lignina y hemicelulosa. Las microfibrillas proporcionan resistencia a la tensión y al doblado; la lignina proporciona dureza (un papel semejante es el de las proteínas en las fibras musculares).

Es casi inmediata la correspondencia con la imagen que, en el esquema anterior ofrecían los composites, en particular con aquellos que muestran una orientación privilegiada de las fibras, y por tanto resistencias preferentes en un sentido determinado<sup>5</sup> (anisotropía). Hoy día es posible hasta orientar las propias macromoléculas de una sustancia, obteniendo, a un nivel inferior, una anisotropía útil para los requerimientos del material.

---

<sup>5</sup>"Cuando una sustancia se presenta en forma de fibra, sus propiedades físicas difieren notablemente de las que ésta posee en el seno del material original. Las primeras investigaciones en fibras sintéticas mostraron que estas diferencias son el resultado de la orientación creada durante el proceso de formación de la fibra."

Juan Alcañiz Monje et al. *Fibras de carbón: preparación y aplicaciones*, Universidad de Alicante, Murcia 1998 (p. 29).

A partir de esto, el nuevo paso parece razonablemente dirigido al logro de una macroestructura que integre los tejidos elaborados de manera que complementen sus acciones y ventajas en eso que hemos denominado conformado orgánico (ver apéndice del apartado anterior sobre materiales compuestos). No obstante, sintetizar esas cualidades en una materia<sup>6</sup> de nuevo diseño requiere un desarrollo técnico extremadamente costoso, debido a que mecanizar ese proceso de acoplamiento íntimo (fibras enrolladas y superpuestas en capas sobre un modelo, o una estructura metálica cubierta con diferentes polímeros de densidad variada) sobrepasa los condicionamientos (sobre todo económicos) de una producción en cadena.

A pesar de que el avance quede sometido a estas cuestiones, la aproximación a modelos estructurales de la naturaleza es constante. Así lo expone Ezio Manzini<sup>7</sup> cuando establece el contraste entre la estructura reticular (donde los esfuerzos se concentran sobre armazones lineales), propia de las construcciones en una fase inicial de la ciencia, y la estructura continua (los esfuerzos se distribuyen sobre componentes de superficie continua), mucho más compleja como conjunto orgánico (como colectivo de elementos en consonancia). Entre ambas fórmulas hay toda una gama de posibilidades para la elección de una forma, sin que ésta siga reglas precisas. Pero la existencia de esa posibilidad ya transforma la "retícula" a que estábamos tan acostumbrados.

"el ingeniero no pudo concebir una máquina de vapor echa con vejigas, membranas y tubos flexibles. Así fue empujado a desarrollar con metales, por medios mecánicos, movimientos que un animal hubiera realizado de forma más sencilla y utilizando menos peso. (...) Una vez ha tomado el camino de las ruedas dentadas y las correas, al ingeniero le ha cambiado su forma de ser. Además esta

---

<sup>6</sup> Quizá no sea del todo correcto llamar materia a una entidad múltiple como la de los compuestos, pero, cada vez más, los materiales se definen por sus propiedades y menos por su aspecto formal.

<sup>7</sup> Ezio Manzini, *La materia de la invención*, CEAC, Barcelona 1993 (pp. 89-90). Este autor ha sido citado en repetidas ocasiones dado que en sus trabajos indaga en el mundo material con profundidad y reflexión no muy comunes, y más allá de los aspectos científicos habituales.

actitud respecto a los materiales y la tecnología ha impregnado a la gente."

(J.L.Gordon<sup>8</sup>)

En su libro sobre estructuras J.L.Gordon alude, en este párrafo, a la etapa (hace dos décadas) en que muchos ingenieros, e incluso arquitectos, obviaban los modelos de inspiración biológica donde los problemas de resistencia, rigidez o deformación adquieren un sentido propio. Hoy día, es evidente la transformación de ese modo de pensar, tanto en los ingenieros (basta visualizar la obra de Santiago Calatrava) como en la gente de la calle, impelida, por multitud de diseños de todo tipo, a reconocer y apreciar la aportación del esquema biológico (desde el aspecto puramente formal de utensilios y electrodomésticos, por ejemplo, hasta la multiplicación y heterogeneidad de las funciones que estos mismos aparatos "orgánicamente" realizan).<sup>9</sup>

En el esquema biológico, las fibras son elementos fundamentales, constitutivos de estructuras que conciben como primordiales conceptos como el de elasticidad y tensión entre diversos elementos. Fue desarrollado intuitivamente, en momentos de una tecnología aún muy asentada en los materiales orgánicos: los barcos veleros o los habitáculos de tejidos y pieles de pueblos nómadas, recogen un saber surgido de la proximidad e interacción íntima con la naturaleza.

---

<sup>8</sup> Op. cit. (p. 19).

<sup>9</sup> Debe quedar claro que el modelo biológico es una fuente más (por no decir la única) que aporta soluciones a la hora de intervenir en el entorno material y de las estructuras. Que la naturaleza no es infalible ni modélica en muchos aspectos es evidente, como Jesús Mosterín (catedrático de filosofía, ciencia y sociedad en el *CSIC*) en su artículo "Chapuzas de la evolución" (*El país*, 15 de mayo 1996) se encarga de divulgar:

"Los mamíferos machos tienen una temperatura interna demasiado elevada para la producción de espermatozoides, por lo que sus gónadas han descendido (filogenética y embrionariamente) desde su ancestral posición interna hasta la posición externa del escroto. Lo curioso del caso es que al descender se han equivocado de camino, por lo que sus conductos deferentes se han quedado colgados de los uréteres. Aunque los testículos están muy cerca de la uretra, en la que vierten el semen, éste se ve obligado a realizar una larga expedición por un conducto innecesariamente largo (medio metro) y tortuoso."

No obstante, datos como estos no dejan de recalcar la fabulosa capacidad de reorganización y adaptación de una estructura dada, en la materia viva; cualidades de sumo interés para su aplicación en el carácter cambiante (en cualquier aspecto: material, psicológico, social, etc.) de nuestro entorno.

Aunque los materiales hayan cambiado los principios de su utilización son muy semejantes: cables helicoidales de acero, cascos de composite para barcos deportivos, tejidos poliméricos para cubiertas fijas y portátiles, etc. Amplían su capacidad de aplicación y restituyen aspectos formales aparentemente caducados.

Aspectos que tienen su correlato en las nuevas estrategias de trabajo y de producción actuales, donde la cooperación y la labor de equipo son paradigmas de eficacia y calidad.

En el esquema que se desarrolla a continuación aparecen otros tipos de fibras no reseñadas anteriormente. A menudo las aplicaciones y usos de estas materias sugieren esa ligazón con lo biológico y la complejidad de que hemos hablado.

#### FIBRAS AVANZADAS

Además de las utilizadas como reforzantes para la obtención de composites, se investiga también en otros tipos de fibras:

##### Fibras textiles:

- Fibras celulósicas: Se busca en ellas mayor estabilidad, resistencia a la abrasión y tenacidad. La obtención de fibras con nuevas propiedades se puede efectuar mediante técnicas de injerto de polímeros sintéticos (PAN, PVC, etc.) sobre celulosa, acetilcelulosa, etc. Se aplican cada vez más como reforzantes de elementos de rodadura (neumáticos), cintas de transmisión, etc.
- Fibras poliamídicas: Las más utilizadas son los Nylon 6 y 66. Se investiga en nuevos desarrollos que conduzcan a fibras de mayor estabilidad térmica. El conex y el nomex resisten moderadamente la acción de la llama.
- Fibras de poliésteres: La más utilizada es el polietereftalato de etileno (dacron y terylene). Se buscan mayores resistencias y temperaturas de transición.
- Fibras acrílicas y vinílicas: Con aplicaciones textiles fundamentalmente. Las acrílicas se copolimerizan con cloruro de vinilo, vinilideno, ésteres, etc. para obtener fibras de prestaciones superiores. En las vinílicas están el polialcohol vinílico, el policloruro de vinilideno (sarán), el policloruro de vinilo y las poliolefinas.

Fibras huecas para membranas semipermeables:

Las membranas semipermeables son elementos de gran importancia en las técnicas de separación de fluidos, que permiten la separación y purificación de mezclas de gases y líquidos. Se utilizan en campos tan variados como la desalinización de aguas, depuración de aguas residuales, diálisis y hemodiálisis (que consiste en la separación de urea y otras toxinas de la sangre), separaciones, en general, de productos macromoleculares, etc.

La fibra óptica:

La propagación de las ondas luminosas a través de fibras de vidrio se está convirtiendo en el procedimiento con mayor futuro para la transmisión de todo tipo de señales (audio y vídeo) en cantidad y calidad. La capacidad de las comunicaciones con fibra óptica, que puede llegar a ser 100.000 veces superior a la de los cables coaxiales de Cu, depende de la pureza, homogeneidad y composición del vidrio, así como de la frecuencia de la luz transmitida.

Existen varios tipos de fibra óptica pero la que se está comercializando en la actualidad es la de sílice. En el funcionamiento de una fibra óptica intervienen el material del núcleo y la cubierta, que tienen índices de refracción distintos, y han de presentar una superficie de unión de alta calidad para reducir pérdidas (absorción de la luz). Se precisan por lo tanto dos tipos de materiales, con distinto índice de refracción, que pueden ser vítreos, policristalinos y monocristalinos.

### II.3.2 Lo blando (elastómeros)

He aquí otra categoría familiar a algunos de los nuevos materiales. El

número limitado de materias con esta cualidad no ha impedido su gran difusión actual, lo cual es un aspecto que no se puede considerar fortuito, y sí en cambio representativo de una particular motivación en la transformación general del entorno material.

La capacidad elástica de un material se fundamenta en la ley de Hooke (Robert Hooke, 1679): Un material o una estructura resiste una carga en la medida en que empuja contra ella con una fuerza igual y de sentido contrario.

La teoría de la elasticidad trata de las relaciones entre fuerzas y desplazamientos en materiales y estructuras. Cuando un material se deforma proporcionalmente a la fuerza que se ejerce sobre él acumula una energía llamada elástica. Cuando la fuerza cede, el material vuelve a su forma inicial liberando esa energía. Eso es a lo que se llama comportamiento elástico. Existen, sin embargo, sólidos o semisólidos (plastilina, arcilla, metales blandos) que no recobran su forma cuando la carga se retira. Este comportamiento se llama "plástico".

Aunque la ley se aplica para todos los sólidos, solamente es válida para tensiones y deformaciones que permanecen dentro de un intervalo que es diferente para cada material.

La resistencia a la deformación viene determinada por el módulo elástico (o módulo de Young), que es la relación entre la fuerza aplicada y la deformación (cuanto mayor es el módulo de elasticidad, mayor es su rigidez). (Ver apéndice II de este capítulo)

Parecen multiplicarse las aplicaciones de estos materiales que, o bien acumulan energía admitiendo grandes deformaciones (elásticas); o bien se deforman (plásticamente) sin oponer excesiva resistencia.

Hablar de lo blando es hacerlo sobre un conjunto complejo de fenómenos físicos propios de ciertas sustancias, como su capacidad de deformación y el modo en que reaccionan a ella (elástica o plásticamente) y que alude al sentido del tacto. Los productos elastoméricos fabricados hoy día son capaces de dar satisfacción a un número creciente de solicitudes diversas: protección de embalajes, aplicaciones médicas, defensas frente al impacto en vehículos (apéndice I). Pero no sólo debe considerarse el material, también la forma que se le confiere determina sus cualidades elásticas (es clara la diferencia entre una barra de acero y un muelle del mismo material).

La experiencia táctil se integra en una apreciación visual, no menos importante para la valoración que mentalmente hacemos de la blandura. Ésta se asocia a formas concretas (formas curvilíneas continuas, suaves) que han asumido desde siempre su soporte: Las formas orgánicas, en particular nuestro cuerpo, se vinculan desde la niñez con percepciones interiorizadas de calor

## sensualidad, morbidez, o seguridad

El material blando por excelencia es la carne. Los tejidos que la forman a menudo realizan actividades que requieren elasticidad para permitir deformaciones unitarias (proporción en que los enlaces entre átomos han sido alargados o comprimidos) que llegan a ser hasta mil veces mayores que las resistidas por los materiales de construcción.

En la composición de muchos de los tejidos blandos encontramos una sustancia, la "elastina" (que hace la función de una matriz o fase continua) de un bajo módulo elástico, y unas fibras sinuosas de colágeno (una proteína que construye la fase discontinua o fibra de este particular material compuesto) de alto módulo elástico. El comportamiento elástico de la elastina se compensa, cuando la tensión crece, con la acción de las fibras, aumentando la rigidez y la ductilidad del tejido.

Hacer más mórbido el entorno, más sensual y suave parece una necesidad que, sin estar ausente en épocas anteriores, progresa espectacularmente en ésta.

De nuevo el coche (objeto tan significativo del tiempo presente) sirve a nuestro propósito como ejemplo, ahora, de la aplicación y uso de lo blando. En el habitáculo que contiene, los elementos han ido cubriéndose sucesivamente de superficies blandas en previsión de las lesiones que un objeto enteramente rígido puede causar a un ocupante en caso de accidente. Al mismo tiempo aumenta la confortabilidad por el encuentro más "fácil" de nuestro cuerpo con ese tipo de formas y que se traslada a una concepción más amplia de lo blando: del mismo modo que los coches, nuestras casas contienen en sus paredes amortiguantes, estos no visibles, de ruidos o bajas temperaturas (capas internas de corcho, poliestireno o poliuretano expandidos), que nos protegen de esas inclemencias. Cabe decir que nuestra vida ha ido acolchándose del mismo modo, aunque no es siempre un acolchado material.

El éxito de la idea no puede sorprender considerando el tan manido "estado del bienestar" como el intento de tener bajo nuestras posaderas un inmenso colchón virtual.

Un planteamiento semejante de análisis de lo blando excede no sólo la cuestión formal, sino que, sobre todo, se desliga del estudio sobre materiales

propuesto, pero puede aclarar, por una parte, facetas no evidentes del importante desarrollo y fuerza que adquiere el mundo de las formas y materiales blandos, y por otra, explica que determinados elementos materiales, en principio desprovistos de esa cualidad, se identifiquen con ella: muchos de los objetos actuales presentan soluciones de diseño mediante formas romas y colores pastel que sintonizan con la búsqueda de lo muelle y almibarado y la huida de lo hiriente y tosco.<sup>10</sup> Podemos recordar también, algunas de las aplicaciones de las aleaciones metálicas con memoria de forma (como por ejemplo anillos o monturas de gafas maleables a bajas temperaturas y que adoptan una forma predeterminada cuando la temperatura sube, pudiéndose repetir el proceso indefinidamente).

La aparición en nuestras mentes de alguna de las obras de Claes Oldenburg parece algo inevitable. El retrato que hace de objetos cotidianos, lo es a la vez de una sociedad "sin estructura", blanda, acomodaticia.

En general, gran parte de los objetos cuyo propósito es la adaptabilidad al cuerpo humano, o cuya acción tenga repercusión directa sobre él<sup>11</sup> adquiere esa impregnación de lo blando, independientemente de su complejidad y de la naturaleza del material.

---

<sup>10</sup> "La 'juguetización' del mundo es el resultado de los deseos del consumidor por un diseño más amigable, menos agresivo y conquistador, menos guerrero y más dócil y anónimo, más uterino."

Giulio Ceppi, "Proyecto y maravilla", *Revista Experimenta*, nº 5, Madrid 1994 (p.28).

<sup>11</sup> En el tema de la amortiguación: en los coches comienza con los neumáticos de las ruedas. Ahora el invento se ha trasladado al mismo caminar, añadiendo a la almohadilla natural de la planta del pie, una neumática artificial, integrada en las nuevas zapatillas deportivas.



Anuncio publicitario: de lo blando a lo ingrávigo.



Zapatilla con colchón de aire

De los colchones de lana vareada a los de espuma de látex hay un cambio de materias y propiedades (nótese, no obstante el origen orgánico de ambas sustancias); pero es la gestión que de un aspecto asociado al material, la blandura, es capaz de realizar la industria actual, lo que transforma su apreciación. En ella, la pasividad de una superficie acolchada de antaño, hogaño

se transforma en un mórbido abrazo interactivo, donde diferentes sustancias de diferente densidad y elasticidad se acomodan y acomodan al cuerpo: En cada situación, hoy, disponemos de una blandura determinada, con un cometido concreto; posibilidades ante las cuales el cuerpo puede adoptar un cierto grado de pasividad.<sup>12</sup>

Su especificidad es, como hemos visto, aspecto común de las cosas materiales surgidas de la época y su avance está plenamente acorde con el esquema biológico al que nos hemos referido previamente. Máxime si tomamos como ejemplo aquellas aplicaciones de materiales que, de acuerdo con lo expuesto hasta ahora, parecen adaptarse de manera natural al blando funcionamiento de la "máquina blanda"<sup>13</sup>. Los llamados biomateriales, aquellos que tienen por objeto su inclusión dentro de un organismo vivo constituyen probablemente el último eslabón de aproximación al esquema biológico. El último, desde un punto de vista en que la materia es algo ajeno, algo externo a nosotros mismos. Es cierto, nuestros tejidos, blandos y duros, han mantenido una paradójica entidad, que si bien entrañaba materia, no se equiparaba a las conocidas y fabricadas por el hombre.<sup>14</sup>

La materia humana quedaba inscrita en misterio, incompreensión y, paradójicamente además, era demasiado inmediata, se trataba de algo demasiado vívido y próximo para considerarla de igual modo que cualquier

---

<sup>12</sup> El material da una respuesta a los diferentes valores de resistencia que ofrece el cuerpo.

<sup>13</sup> Así es como el escritor William S. Burroughs, llama al cuerpo humano, en su libro del mismo título: *La máquina blanda*, Ediciones Minotauro, Barcelona 1995.

<sup>14</sup> La curiosa evolución de los modelos anatómicos para prácticas en medicina deja paso a modelos tridimensionales que reproducen los tejidos blandos (preferentemente con espuma de látex), para el ensayo de técnicas de sutura, para la inyección de fármacos, etc. Ver *Revista del caucho*, nº 445, 1996 (p. 61).

otra.

Desde el punto de vista de la ingeniería genética el avance definitivo hacia el esquema biológico lo constituye la apropiación y aplicación de los mecanismos naturales que dan lugar a esa estructura que llamamos cuerpo.

El último paso, por tanto, queda por determinar. El acierto de las nuevas técnicas para la regeneración y obtención de órganos y tejidos humanos no parece distante<sup>15</sup>, y, de algún modo, se objetualiza nuestra condición material.

Nuestra identificación como materia blanda se hace un tanto incómoda, visto el alcance que en ella adquieren los nuevos modos de gestión. Su manipulación deriva en una mayor vulnerabilidad si cabe, hasta límites que aún resultan desconocidos.

---

<sup>15</sup> La investigación sobre la utilización de células embrionarias humanas (a partir de tejido fetal), para regenerar tejidos humanos y reparación de órganos, se ha convertido en objeto de trabajo de varios laboratorios. Uno de ellos tiene el sugerente nombre de *Osiris Therapeutics* (en el mito, el dios egipcio Osiris logra volver a la vida gracias a que su hermana Isis recompone su cuerpo).

## Apéndice I

### SUSTANCIAS ELASTOMÉRICAS

Sustancias con un bajo módulo elástico. Están formadas por macromoléculas poliméricas muy largas y flexibles que forman una estructura amorfa que se estabiliza a una temperatura determinada o mediante la adición de un agente polimerizante.

#### Naturales:

- Colas naturales (de conejo, de pescado): contienen gran cantidad de colágeno, principal proteína de huesos, pieles y tendones animales.
- Gelatinas: Son una forma purificada de las colas, a partir de tejidos animales refinados con mayor limpieza y cuidado. Pasan de una forma viscosa a un estado semisólido (gel) por enfriamiento (más allá de 30° pasa a solución). Sus propiedades aglutinantes y adhesivas son menores que en las colas.
- Alginato: Producto que se obtiene a partir de algas marinas.
- Caucho: Goma procedente de un gran número de plantas (sobre todo las euforbiáceas). A 10° C el caucho bruto es un cuerpo sólido, con poca elasticidad, a 36°C es blando y elástico, a los 120°C se derrite. Al combinarse químicamente con el azufre aumenta su elasticidad y mediante un proceso térmico (vulcanización) adquiere estabilidad (Goodyear 1839).
- látex: Caucho de endurecimiento en frío. Normalmente se presenta en emulsión acuosa al 60% de proteínas y resinas naturales (procedentes de la savia de algunos árboles: *Hevea brasiliensis*). Para su conservación se añade normalmente amoníaco. En la actualidad tiene otras formas de comercialización; la más conocida es la espuma de látex: la espuma se crea por la adición de un agente que libera un gas en la mezcla (con usos diversos: muñecos, colchones, etc.).

#### Sintéticos (los más importantes):

- Elastómeros vinílicos (Tecniflex, Vinamold, etc.): Son termoplásticos, la unión entre las cadenas moleculares es un vínculo físico y no químico, por lo que no hace falta vulcanización. Al aumentar la temperatura el enlace se pierde y el material puede ser reutilizado.
- Elastómeros de poliuretano: Este polímero permite la obtención de una de las gamas más amplias de productos rígidos, semirrígidos y elásticos. Asimismo los sistemas de producción son muy variados (bloques de los que se obtienen láminas, moldeados en caliente o frío, haciéndolo expandir dentro de otros tejidos o materias plásticas, etc.). Comportamiento similar a los polímeros termoendurecibles.
- Elastómeros de silicona: Es un tipo especial de polímero caracterizado por tener en su estructura molecular un átomo de silicio en lugar del de carbono habitual (derivados del grupo siloxano -SiO-). Resulta un enlace químico que no se encuentra en la naturaleza y que confiere al material propiedades de sus componentes orgánicos e inorgánicos. Son termoestables (se utiliza para la confección de moldes, como sellantes, componentes flexibles etc.). Vulcanizan por la acción de un agente reticulante que se añade al producto.

## Apéndice II

### MODULO DE ELASTICIDAD O ¿CÓMO ES DE RÍGIDO UN MATERIAL?

Material                                      Módulo de elasticidad MN/m<sup>2</sup> (1 meganewton = 1 millón de newtons, que es casi exactamente 100 toneladas).

Goma	7
Membrana de huevo	8
Cartílago humano	24
Tendón humano	600
Plásticos sin reforzar	1400
Madera laminada	7000
Madera (en el sentido de la fibra)	14000
Hueso fresco	21000
Metal de magnesio	42000
Vidrio ordinario	70000
Aleaciones de aluminio	70000
Bronces	120000
Hierro y acero	210000
Óxido de aluminio (zafiro)	420000

(J.E. Gordon, op. cit., p.56)

## Apéndice III

En la lista de biomateriales (En la que participan cerámicas, metales y algunos materiales compuestos), se citan a continuación los biopolímeros de aplicación en medicina:

Algunos de ellos son biodegradables, impermeables, homogéneos, resistentes a los agentes químicos y con características en general de elevadas calidades, no sólo en cuanto a los materiales, sino también en cuanto a los procesos.

Los más utilizados:

- Implantes y prótesis: copolímeros y mezclas (siliconas, uretanos), acrílicos, composites.
- Membranas de diálisis: copolímeros de bloque (policarbonatos, polióxidos de etileno).
- Implantes temporales: tubos, catéteres (PVC, silicona, politetrafluoroetileno, caucho).
- Aplicaciones dentales: acrílicos, metacrilatos, resinas y composites.
- Oftalmología: polihidroximetacrilato (lentes mórvidas).

### II.3.3 La piel

"Cuando la naturaleza inventó algo llamado "vida" debió de buscar,

con un poco de ansiedad, un Práctico Bote para guardarla, porque la vida no hubiera prosperado mucho desnuda y desguarnecida."  
(James E. Gordon<sup>16</sup>)

La piel está asociada inevitablemente con el concepto de límite. Es nuestro límite físico, un contenedor (su tensión habla de esa contención) de casi 2m<sup>2</sup> de una superficie blanda y elástica. Es el órgano que en primer lugar nos transmite información del exterior, el envoltorio sensible con que llegamos al mundo. Es también el límite aparente para los demás, nuestra identificación física. En ella no puede desligarse su papel protector del que interactúa con el medio. Su vulnerabilidad y el espacio de intercambio en que se constituye, propició que sobre esta piel fabricásemos, en etapas sucesivas, otras con funciones específicas que complementaban a las originales: preservar el calor del cuerpo o engalanarlo para el cielo.

Aprendimos pues, a aprovechar las posibilidades que otras pieles ofrecían. La evolución y comprensión de su uso ha hecho de cada una de esas envolturas un lenguaje particular y complejo. El propio cuerpo se concibe como recipiente de la parte espiritual, la epidermis asimismo como su límite, el vestido, la vivienda,<sup>17</sup> serían las pieles materiales (otras estructuras de identificación social, religiosa, etc., constituirían una piel psicológica o espiritual) de nuestro ser.

---

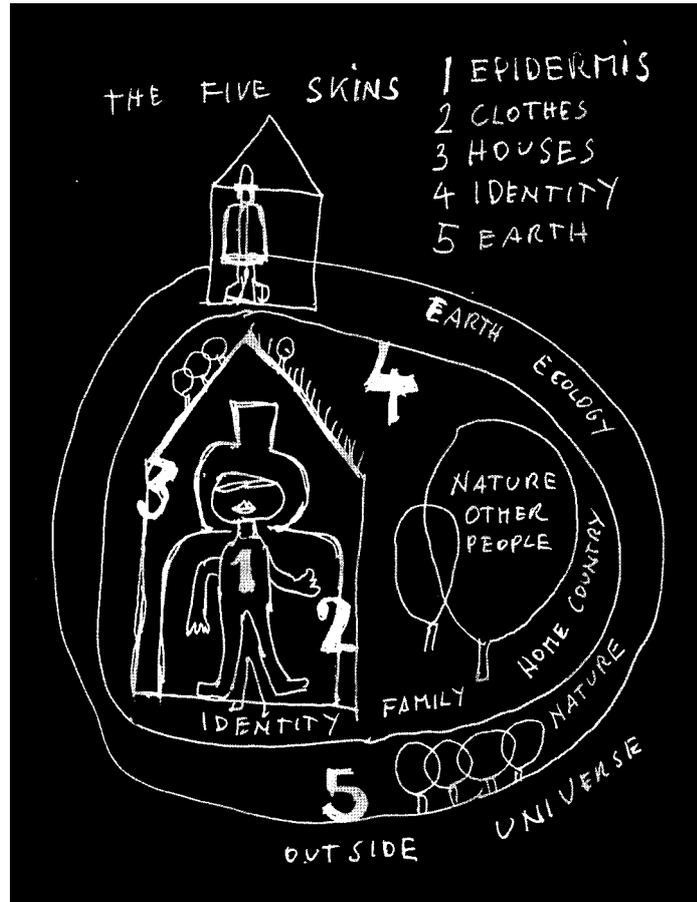
<sup>16</sup> James E. Gordon, *Estructuras o por qué las cosas no se caen*, Celeste Ediciones, Madrid 1999 (p. 167).

<sup>17</sup> "El concepto epidérmico nos conduce, como el rigor estructural, a la cuestión del origen de la arquitectura. A mediados de siglo XIX en Viena, Gotfried Semper va a actuar en contra del mito estructural de la cabaña desarrollado por Vitruvio y por Laugier. Para Semper el primer gesto arquitectónico es el cerramiento espacial por un tejido - bekleidung se traduce como vestido-, que separa el vacío del vacío, que establece los límites y que califica el lugar alrededor de un espacio convertido en hogar. Para Semper, lo mismo que para Loos, el origen de la arquitectura es, por tanto, ante todo textil, epidérmico y no constructivo."

Xavier González, "Envoltura versus fachada: el concepto epidérmico". *Revista de arquitectura + tecnología*, nº 11, Vitoria-Gasteiz 1998 (p.11).

"Hundertwasser alude con frecuencia a los tres tipos de piel que tenemos: dermis, ropa, y arquitectura. Por ello muestra una arquitectura sangrante, edificios que sufren erupciones y forúnculos, enfermedades que su edificio no padecería."

[A propósito de Hundertwasser, pintor-arquitecto austriaco contemporáneo].  
Harry Rand, *Hundertwasser*, Taschen, Colonia 1998.



Las cinco pieles (la epidermis, la ropa, la casa del hombre, el entorno social, el entorno mundial). Hundertwasser.

Ya hemos hablado del modo de proceder científico, tan experto en la acotación y delimitación de sus temas de estudio, pero que no ha impedido ese contradictorio fenómeno de disolución de los límites que un programa semejante de trabajo provoca. En lo referido a la piel, a lo epidérmico, tal disolución resulta no sólo del poder analítico y diseccionador también, paradójicamente, de la multiplicación, del polimorfismo de las fronteras, que desdibujan la identidad de su demarcación.

La piel, las diversas pieles, se han transformado en un signo, en una

herramienta de manipulación del entorno. Es algo casi obligado en el mundo de apariencias actual. Recordemos también que las nuevas fronteras, políticas, sociales, individuales, son trasunto de las tradicionales y desaparecidas. Otras fronteras, por inmediatas no son menos reclamadas. Sus distintivos son conocidos por todos: marcas de ropa, tatuajes, firmas de moda, incluido el propio color de la piel.

- "¡Antes me desprendiera yo de la piel que de un buen vestido! Que nada importa tanto como parecer, según va el mundo, y el vestido es lo que antes parece."

(Jacinto Benavente, *Los intereses creados*<sup>18</sup>)

La piel natural no es un material estratégico, pero el mundo de la moda ha sabido hacer de todas las segundas pieles (también las sintéticas) una industria con una influencia mucho más allá de lo anecdótico.

Ciertas especies animales mudan la piel cada año (serpientes), nuestra piel renueva sus células cada 7 años; pero como nuestro organismo no es capaz de asumir la necesidad de mudanza que de nosotros mismos tenemos, inventamos la ropa, que nos permite, no una, sino varias mudas diarias. El mundo de los objetos no es ajeno a todo esto y en él se advierten rasgos de similitud en el uso que de ellos hacemos como vía de identificación (o autoidentificación). Un mundo complejo y múltiple donde el desvanecimiento de la identidad (por profusión de pieles, cada una de ellas avalada por un marco publicitario) crea una compulsiva búsqueda. El transfuguismo sería la versión política del camaleón medio.<sup>19</sup>

Los materiales (queda patente por lo visto hasta el momento) disfrutan del

---

<sup>18</sup> Frase del personaje Crispín en la obra *Los intereses creados*, Espasa Calpe, Madrid 1998 (p. 88) . La fecha de su estreno fue el 9 de diciembre de 1907.

<sup>19</sup> Queda claro que, en ese ambiente, el personaje dominante es el manipulador-camaleón, capaz de mantener intacta su imagen independientemente del resto de su persona.

mismo privilegio. Todo material tiene piel y con los medios actuales es susceptible de transformarse en un catálogo inabarcable de versiones.

A menudo se impone, en la clasificación de nuevos materiales, una medida que valora la receptividad de cada uno de ellos para ser cubierto por otro o la capacidad de cubrirlo (la coherencia entre sus diferentes propiedades: deformabilidad, compatibilidad química, etc.). Datos de suma importancia para la promoción de los materiales compuestos, cuya estructura, a menudo queda definida por capas superpuestas.

La adherencia, la regularidad y el aspecto de sus superficies son cuestiones estudiadas a fondo. Pero no sólo eso, la piel de los objetos es concebida cada vez más, como un factor activo en una transferencia de dentro a fuera o de fuera adentro (ósmosis) como ocurre con las membranas porosas o en la superficie interactiva del cristal de un cajero automático. Este último caso es ya un sistema complejo de sensores electrónicos que "sensibilizan" una superficie. Otros sofisticados procesos (muñecos y juguetes con materiales que desprenden olor, componentes mecánicos autolubricados, etc.) colaboran en la progresión hacia el esquema biológico (como pieles vivas que desprenden olor o que reaccionan ante el contacto, la presión o la luz).

En los diferentes modos en que se manifiesta la atención que el mundo científico e industrial presta a las cualidades superficiales de los objetos y materias de nuevo desarrollo, se aprecia una tendencia a implicar al entorno material en un grado de interacción con el exterior, que supera épocas anteriores. Al ser la piel el escenario obligado (la piel del objeto y la del sujeto), ésta adquiere una relevancia, que se evidencia a través del grado de especialización que sufre.

Algunos ejemplos de tratamientos de superficie:

- Endurecimiento superficial:  
Ciertos materiales metálicos son tratados superficialmente con un láser de gran potencia, produciendo el endurecimiento por simple transformación de la estructura superficial.
- Implantación iónica:  
Se utiliza la inserción de iones en una superficie metálica con el objeto de mejorar su resistencia a procesos agresivos como la oxidación.
- Tratamiento por radiación de polímeros:  
Transforma al polímero base únicamente en una capa superficial, consiguiéndose materiales plásticos con estructuras de masa y superficie muy distintas una de otra (masa tenaz y superficie dura, por ejemplo).

- Curado superficial de polímeros:
  - Mediante calentamiento por microondas, ultrasonidos, bombardeo electrónico, etc., que mejora sus propiedades generales.
- Laminado plástico:
  - Superposición a un cierto número de hojas de papel Kraft impregnadas de resinas fenólicas, una hoja de papel decorada y embreada de resina melamínica. La compresión a alta temperatura de esta estratificación lleva a la reticulación de las resinas y a la producción de una chapa mecánica y térmicamente muy resistente, usada para ennoblecer materiales pobres como los de agregados de madera.
- Revestimientos metálicos:
  - Electrodeposición:
    - El objeto que se quiere revestir hace de cátodo de una célula electrolítica en la que el metal que se quiere depositar constituye el ánodo (se obtiene una capa uniforme y resistente).
  - Inmersión:
    - En un baño de metal fundido (como es lógico sólo para objetos de mayor temperatura de fusión que el baño).
  - Proyección de metal fundido.
    - Una variedad es el llamado plasma spraying (un gas que a alta temperatura y velocidad funde partículas de metal proyectándolas sobre la superficie del objeto).
  - Deposiciones de iones o vapores de metal en el interior de una cámara de vacío:
    - Obtención de películas metalizadas delgadísimas (metalización de vidrios reflectantes, cintas magnetizables, discos ópticos de lectura láser, etc.).
- Revestimientos cerámicos, de vidrio o de porcelana:
  - Se funden los materiales que forman el revestimiento directamente sobre la superficie que se ha de cubrir.
- Estampado (generalmente serigráfico):
  - Se utiliza normalmente sobre superficies regulares, de otro modo se utiliza:
    - Transferencia:
      - Se estampa en plano sobre un soporte que después se transfiere (mediante un tampón flexible) al objeto tridimensional. Otro método utiliza una película laminar con la reproducción en tinta del motivo, que colocado sobre la superficie elegida es comprimida por un tampón caliente y adaptado (a la forma de la superficie) que transfiere la imagen.
    - Circuito estampado:
      - Con una tinta conductora sobre un papel especial se transfiere, por un proceso de laminación, al soporte definitivo (una aplicación de este proceso son los cristales antivaho de los coches).
- Sistemas táctiles de cristales líquidos o membranas:
  - Una delgada película o membrana (estimulada eléctricamente produce el efecto

deseado) es colocada entre dos matrices conductoras estampadas sobre dos hojas que responden a un sistema electrónico, todo ello envuelto con películas protectoras formando un producto compacto.

- Etc.

La particularidad del elemento superficie, además de por sus prestaciones específicas, queda definida por su versatilidad; una capacidad para el cambio que puede no afectar al resto del conjunto. Un objeto paradigmático es el teléfono móvil o el reloj de pulsera; ambos son apenas algo más que superficie, y una superficie animada y cambiante (carcasas de diferentes colores, pantallas con luz o sin ella). Su complejidad por otro lado requiere una gran atención para su "manejo", pero no se trata de un conocimiento intrínseco del aparato (de su funcionamiento), ni de una habilidad manual, sino de las claves para leerlo y aprovechar la información que contiene. Por decirlo de algún modo: las pieles de hoy día se leen más que se ven, se ven más que se tocan.

Todo son superficies y sin embargo cada vez tocamos menos. Por supuesto se trata de un problema muy complejo en el que intervienen muchos factores, por ejemplo, en nuestro entorno cultural, el trabajo físico y manual ha quedado muy atrás en la valoración colectiva frente al trabajo de gestión y manejo de datos. La limpieza (ausencia de suciedad material) en la actividad laboral se considera como privilegio social.

Es posible que el auge de ciertas actividades (por ej. deportes de alto riesgo) señalen la falta de una vivencia sensorial que antes era más común en la actividad cotidiana.

Tanto en lo referido al entorno acolchado que pretendemos, como cuando hacemos uso de las pieles de que nos hemos dotado, se forma, en torno, una barrera de signos, valores y escudos que resulta progresivamente más difícil de romper.

"en la era de la computación y de la realidad virtual hay menos ocasiones que en otras épocas para tener presente a los demás -y quizás a uno mismo- y para percibir de igual modo sensible,

acompañado de emoción, los valores y creencias de la cultura. Una cortina de datos e imágenes nos ahorra, sin embargo esa experiencia. (...) Lo ético es ya evitar la apatía y que se duerman los sentidos."

(Norbert Bilbeny<sup>20</sup>)

En el mundo artístico la "dermatitis" es aguda, al fin y al cabo, las apariencias son un terreno al que siempre ha permanecido ligado. Sin embargo la exacerbada proliferación de mundos camaleónicos le priva de exclusividad. Razón por la que su piel adquiere un carácter más histriónico y una puesta en escena más barroca.

---

<sup>20</sup> Norbert Bilbeny, *La revolución en la ética. Hábitos y creencias en la sociedad digital*, Anagrama, Barcelona 1997 (p.30).

## II.3.4 Materiales inteligentes

Hemos podido comprobar que la referencia constante al cuerpo es obligada en la explicación del mundo material. La atención generalizada que comienza a prestársele desde todos los ámbitos puede ser resultado de un esfuerzo por determinar un lugar propio, dada la impregnación que de él muestran, progresivamente, las sustancias circundantes. La transformación del entorno, que hemos logrado en un periodo relativamente corto de tiempo, no ha supuesto un reacondicionamiento de nuestro organismo (una evolución sincronizada con dichos cambios). Quizá por ello, el mundo material se está convirtiendo en una extensión corporal, en respuesta a un deseo de paliar una asincronía que el mismo proceso acrecienta.

"Hoy los humanos pueden incluso viajar al espacio exterior, pero lo hacen con un organismo adaptado a la caza y a la recolección de alimentos en las condiciones reinantes durante la Edad del Hielo."

(Rod Caird y Robert Foley<sup>21</sup>)

Conseguir materiales inteligentes significa encontrar una capacidad de respuesta en el mundo inanimado exterior (ajeno a nuestra corporeidad), posible por la discriminación selectiva de la información que el propio material recibe (un cristal que se oscurece o aclara según la mayor o menor luminosidad existente). De este modo el objeto inanimado podría adquirir cualidades como la capacidad de adaptarse ante situaciones diversas (por ejemplo autorrepararse, como la regeneración de órganos en las especies animales).

La tradicional concepción de la máquina como extensión de las capacidades humanas queda superada por la incorporación de la información como materia nutriente de los nuevos sistemas de objetos. La extensión corporal se enriquece y complica con la adquisición, por parte de la materia, de una cierta capacidad sensitiva y de reacción.

---

<sup>21</sup> Rod Caird y Robert Foley. *Hombre mono. La historia de la evolución humana*. Tusquets Editores, Barcelona 1995 (p.29).

La idea resulta apasionante. El calificativo inteligente parece estar más en boga entre las cosas que entre las personas (edificios inteligentes, vehículos inteligentes, sistemas de iluminación, de seguridad, etc.), y, material inteligente, a pesar de sonar tan contradictorio como realidad virtual, es una expresión que se emplea con igual amplitud.

Material inteligente:

Material sensible a las variaciones ambientales y capaz de reaccionar modificándose de manera útil.

"...la principal fuente de inspiración para el diseño y la realización de materiales inteligentes está constituida por la naturaleza y por los sistemas vivientes."

No obstante:

"Los sistemas estructurales biológicos no distinguen entre materiales y estructuras. El desarrollo de los organismos naturales es un proceso integrado caracterizado por múltiples funciones que tiene como resultado una estructura duradera y de costes reducidos, cuyas prestaciones satisfacen plenamente las exigencias del sistema viviente. Es también por esta razón por la que tiene escaso significado la distinción entre materiales y estructuras inteligentes, dado que cada uno de los sistemas requiere una aproximación híbrida con el fin de integrar eficazmente las tecnologías que proporcionan funciones 'vitales' e inteligencia."

(Elisa Stussi y Danilo de Rossi<sup>22</sup>)

Estos mismos autores hablan de la división existente entre materiales inteligentes pasivos (de prestaciones útiles limitadas y autónomas) y activos (que desarrollan su función gracias a un sistema de control anejo. En el primer grupo se encuentran componentes eléctricos como resistencias (al variar las condiciones de temperatura o tensión, varían sus propias características para proteger el sistema), el hilo de sutura autodegradable, biopolímeros de soporte para el cultivo de células vivas<sup>23</sup> o las ya descritas aleaciones con memoria de forma (capítulo dedicado al metal, II.2.2).

En el segundo grupo (mucho más numeroso) cabría hablar de estructuras formadas por sistemas compuestos que integran el control y los mecanismos de acción pertinentes, al igual que una red sensorial diagnostica las variaciones que percibe en su área de control. Una versión rudimentaria sería el piloto que indica el nivel de gasolina en el panel del coche; en la construcción, la aplicación de sensores/activadores para corregir o reducir variaciones de esfuerzos o equilibrios; en medicina, dispositivos miniaturizados para implantes que suplen o controlan la acción de determinados órganos. Se están investigando las posibles aplicaciones de una piel artificial con sensores táctiles y térmicos que reproduce la piel natural (Instituto Eugenio Piaggio de la Universidad de Pisa).

---

<sup>22</sup> Elisa Stussi y Danilo de Rossi. "Materiales inteligentes. Desde el avión al páncreas artificial". *Revista Experimenta*, nº 5, Madrid 1994 (pp. 31-34).

<sup>23</sup> Éstas invaden el biopolímero, que se disuelve a medida que las células crecen. AAVV "Frontiers in Medicine: Regeneration", revista *Science*, 4 de abril de 1997.

Las metáforas antropomórficas o biológicas no son un hecho excepcional en el discurso de muchas civilizaciones antiguas en las que existía una conjunción orgánica entre el cuerpo humano y el universo. Posteriormente estas metáforas se transformaron en un modelo mecanicista, a imagen y semejanza de los avances científicos que se iban sucediendo, y que admiten la concepción del hombre y de los seres vivos como máquinas más o menos complejas.

La ciudad, una de las manifestaciones más explícitas de esos planteamientos, se concibe aún con una distribución orgánica de actividades y funciones diversas,<sup>24</sup> en un espacio (cuerpo) vivo y cambiante.

Dentro de la ciudad el mismo edificio recibe un tratamiento similar:

"El paralelismo que nos interesa actualmente se refiere más a la idea del 'cuerpo como metáfora poética de la arquitectura'. Esta concordancia establece una relación entre la estructura ósea y la estructura del edificio, entre los órganos y el uso y entre la epidermis y la envolvente."

(Xavier González<sup>25</sup>)

La aportación de la informática a esta metáfora sería la de una computadora central como cerebro integrado en el edificio, regidora de las funciones primordiales (mediante sensores distribuidos por los principales circuitos de la estructura: electrónicos, energéticos, higiénicos). Poco a poco el modelo mecanicista se imbrica de nuevo con el biológico.

Como vemos el entramado progresivamente complejo en que se constituye el universo material va inventando paralelamente formas de gestionarlo. Entre ellas, la aplicación de un sistema controlador- sensitivo, que tiene una de sus manifestaciones en lo que denominamos material inteligente (en su micro y en

---

<sup>24</sup> Los avances producidos en medicina y las nuevas costumbres higiénicas tuvieron su repercusión en la ordenación del espacio urbano:

"Así, los planificadores que intentaban organizar el tráfico según el sistema circulariorio del cuerpo aplicaron los términos 'arteria' y 'venas' a las calles de la ciudad en el siglo XVIII."

Richard Sennet, *Carne y Piedra. El cuerpo y la ciudad en la civilización occidental*. Alianza Editorial, Madrid 1997 (p. 283).

<sup>25</sup> Xavier González. "Envoltura versus fachada: el concepto epidermico", *Revista a+t*, nº 11, Vitoria-Gasteiz 1998 (p.11).

su macroestructura), viene a ser un remedo de "materia gris".

La creación del androide, al que tantas películas nos han acostumbrado ya, no es sino la imagen que corrobora los argumentos de una ciencia y tecnología contumaces, que perseveran en la tarea de hacernos comprender la correlación (basada en la física y química de la tabla de elementos) entre materia y mente, la réplica de la mente humana en un sustrato artificial. La ciencia lo quiere explicar todo, es su tarea. Todo parece reducirse a información.

Verdaderamente la informática condiciona la entidad de los elementos con los que entra en contacto, de tal modo que crea una simbiosis entre materia e información difícil de eludir.

"Cuando la tecnología sólo ponía en nuestras manos dispositivos mecánicos que amplificaban o extendían las capacidades físicas del ser humano, se argumentaba que lo propiamente humano se expresaba en nuestras habilidades intelectuales. Hoy día, el trabajo que se desarrolla en informática y particularmente en Inteligencia Artificial está destinado en gran parte a replicar acciones que anteriormente se interpretaban como resultado único y genuino de la capacidad intelectual del ser humano."

(Javier Bustamante<sup>26</sup>)

El material cargado de información (un chip, un biopolímero autodegradable, un semiconductor) desarrolla la especificidad y eficacia de esa información como cualidades que ya no son accesorias sino determinantes de su identidad material; es decir, de su merma como materia y su incremento como abstracción (a través de los datos que contiene).

La polisemia de los materiales tradicionales deja paso a lo mensurable y específico de los actuales. La revolución informática ha ido simultáneamente avanzando con la evolución de los materiales, hasta ejercer, en la actualidad un

---

<sup>26</sup> Javier Bustamante Donas, "El computador como metáfora de identidad y control", en AAVV, *Sociología de la ciencia y la tecnología*, CSIC, Madrid 1995 (p.373).

papel omnipresente en su concepción, producción y uso.

En el ámbito intelectual se ha producido una acomodación semejante, pero aquellos saberes que no responden a la reducción matemática propia del lenguaje informático tienen dificultades para hacerse un hueco (filosofía,<sup>27</sup> poesía) y su influencia se ve cada vez más empujada.

"Todo ello tiene su justificación en el tipo de refrendo que el pensamiento algorítmico ofrece frente al humanístico: la solución algorítmica se presenta a sí misma como reproducible, intercambiable, previsible, fiable, consistente, acorde a reglas que pueden explicitarse y analizarse, carente de prejuicios, desapasionada, neutral y científica."

(Javier Bustamante<sup>28</sup>)

Por tanto, en el trasvase de la concepción biológica al mundo material, la informática integra la función intelectual al modelo, pero incorporando inevitablemente su lenguaje binario (sí y no, abierto o cerrado, las dos opciones definitorias y excluyentes).

En un mundo en el que ni siquiera el caos parece estar libre del empeño humano por ordenar,<sup>29</sup> el deseo de buscar lo inexplicable, la vuelta a los mundos mágicos y esotéricos, adquiere simultáneamente descrédito y pujanza. Ambos síntomas compartidos por el arte, a veces con una banalidad que se alimenta del vacío de misterio que parece rodearnos.

---

<sup>27</sup> La reciente preocupación de los profesores de filosofía acerca de la reducción de la presencia de esa asignatura en los planes de estudio es absolutamente legítima, pero el problema debe encuadrarse en un fenómeno generalizado que concibe la actividad inteligente en términos de eficacia. A nadie se le escapa el sesgo mercantilista que adquiere hoy día la elección de unos estudios determinados en la formación de una persona.

<sup>28</sup> Op. Cit. (p.347).

<sup>29</sup> Los matemáticos, utilizando como herramientas los fractales (ver *Los objetos fractales* de Benoît Mandelbrot, Tusquets, Barcelona 1987), obtienen un incipiente análisis del caos. Si bien esto no significa que la ciencia logre evitar el indeterminismo que afortunadamente rige como su cualidad intrínseca.

Ver también: John Briggs y F. David Peat, *Las siete leyes del caos. Las ventajas de una vida caótica*, Grijalbo, Barcelona 1999.

La piel, lo blando, los diferentes apartados a que se ha hecho referencia en este capítulo, han servido para comprobar la aproximación de lo artificial hacia la eficacia del sistema biológico. Pero de su adopción no se deduce un acercamiento hacia lo natural, sino la dilución de los límites que contenían ambos mundos. La objetivación del hombre y la subjetivación del objeto crea conflictos éticos porque nuestra alteridad frente a los objetos (mecanismos de producción, uso y consumo) se hace más difusa. El que hablemos acerca de la inteligencia de los materiales sugiere una autonomía del objeto, hasta ese punto en el que pudiéramos tratarlo como a un igual. Obviamente esto dista mucho de la realidad, pero deposita nuevas capacidades, considerablemente opuestas a lo que normalmente entendíamos por material.

Como veremos en el siguiente tema, estos aspectos también intervienen en la creación de una nueva ligereza. EL ambiguo título "contra la gravedad" hace referencia tanto al interés por la merma de peso físico en lo material, como a la búsqueda, más inconsciente, de una levedad en el existir.

## **II.4 CONTRA LA GRAVEDAD**

II.4.1 Transparencia

II.4.2 La cualidad de lo efímero

II.4.3 Desmaterialización

## II.4 CONTRA LA GRAVEDAD

Ligereza significa economía. Bastaría tener en cuenta este enunciado para entender el valor de lo ligero en la visión del mundo circundante que, por pertenecer a una cultura determinada, nos corresponde.

Es evidente el distinto aprecio que de lo ligero (como cualidad abstracta de personas, cosas o ideas<sup>1</sup>) se ha tenido a lo largo de la historia, hasta el punto de ocupar posiciones opuestas a las que hoy día se muestran. EL peso era en sí una prerrogativa del poder en momentos en que la fragilidad de la propia vida era mucho más inmediata que ahora (El señor feudal con su armadura, su caballo, su castillo, frente al leve campesino que no posee ni su propia persona). Aunque la jerarquía ha construido su imagen con ciertas similitudes en el transcurso del tiempo (su posición elevada se mantiene en lo alto de un castillo o en el último piso de un rascacielos), la vivencia del peso es absolutamente diferente (El castillo aplasta, el rascacielos sobrevuela): mientras el hombre de a pie se ve abrumado por la carga de sus obligaciones, la clase alta crea una ilusión de viva ligereza. EL villano medieval buscaba peso, asentamiento, afianzamiento, la búsqueda hoy, superadas ciertas necesidades básicas, se dirige hacia un rechazo de lo grave.

No obstante, se trata ciertamente de una ilusión; el privilegio de lo ligero en nuestra cultura encuentra al menos dos obstáculos para desarrollarse con libertad: uno de ellos es obviamente la obstinada realidad física que nos envuelve con el nombre de ley de la gravedad, el otro es producto de cierto desasosiego que la ligereza del ambiente (también como propiedad física de los materiales) provoca y para el que los kilos de más no logran aferrarnos lo

---

<sup>1</sup> La ligereza, a nivel físico, es, en la actualidad muy apreciada, pero su traslado a lo intelectual provoca un recelo ante el cual se crea, con intención de superarlo, un "pesado" e innecesario aparato argumental. La oscilación de estos valores es característica de nuestra época.

suficiente al suelo. Debe de existir un umbral, referido al peso, a partir del cual, por exceso o por defecto, se trastoca nuestra vivencia del entorno y que está ligado al cúmulo de experiencias sensoriales del individuo (sin pretender frivolar el tema, la anorexia y la obesidad en las sociedades más avanzadas del planeta, podrían interpretarse como figuras alegóricas que responden, por acomodo o rebeldía, a la falta no asumible de un peso de índole espiritual).

Algunos de los aspectos potenciadores de esa ilusión de lo ligero y garantes de su primacía ante el valor del peso, nos han de ser ya familiares: La velocidad, la transformación constante, la desintegración de lo sagrado.

Ninguno de ellos es ajeno al nuevo sentir del tiempo, una dimensión activa en la metamorfosis del ambiente que, como ya hemos visto ("Tecnología y velocidad", I.2), está presente en la gestión de la materia.

Gracias a la velocidad, el entorno parece ceder peso y estabilidad para hacerse más accesible y móvil.

Paradójicamente, la impregnación de ligereza trae consigo manifestaciones de peso muy distintas: En unas, la multiplicación y densificación de productos que lo ligero propicia, introduce una forma de peso (o ligereza, aquí los extremos se tocan) no mensurable por unidades de masa pero apabullante.<sup>2</sup> En otras expresa un deseo de enraizamiento (la proliferación de los suelos móviles, ascensores, metro, autobús, escaleras mecánicas, lo dificulta<sup>3</sup>), que se traduce normalmente en la creación de una imagen de solidez instalada en fachadas sólo aparentemente macizas (tan usadas para edificios como para discursos).

---

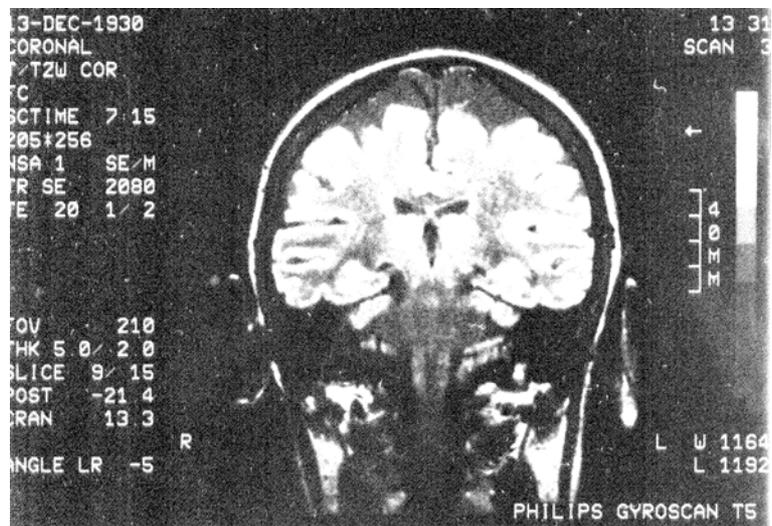
<sup>2</sup> El teléfono móvil, por ejemplo, resuelve ciertas necesidades actuales: inmediatez e independencia con respecto al lugar de uso; pero crea otras: llevar encima el aparato (un peso real), y con su peso, el peso psicológico de la conexión con el resto de aparatos telefónicos (acceder y ser accesible son capacidades ambivalentes respecto a la ilusión de ligereza).

<sup>3</sup> Los medios de transportes actuales, así como la interconexión entre ordenadores en cualquier parte del mundo y la aparición del teletrabajo, crean una incipiente sensación de estatismo frente al viajero tradicional: es el mundo el que se mueve, yo permanezco estático, frente a la ventanilla del avión o a la del ordenador. Sin embargo, desde este punto de vista, no hay nada que ate a un lugar, cualquier otro ofrece las mismas posibilidades.

La cultura occidental expansiva y especializadora (características en las que en parte se justifica la búsqueda de lo ligero) produce, sin embargo, una densificación a través de la cual se renueva la noción de peso. Esa renovación implica la identificación entre peso y densidad y proviene de la saturación de los canales de relación con el entorno, ya se trate de materias físicas, imágenes o de la pura información contenida en ambas. De tal modo que se fomenta una lectura necesariamente selectiva, distanciada, que deja menos lugar a la vivencia.

Respecto al mundo material la paradoja adquiere expresión paradigmática: la densificación del ambiente demanda objetos ligeros, que, a su vez, permiten la incorporación de más funciones y elementos, que a su vez densifican el ambiente.

Algunas de las estrategias materiales inscritas en la problemática gestión de lo ligero tienen implicaciones muy importantes en la concepción que adquirimos de nuestro mundo. Servirán para establecer un último guión de la visión panorámica o esquema de los materiales que nos habíamos propuesto como agentes de un orden en transformación constante.



## II.4.1 Transparencia

Transparente: (del latín trans-, a través, y parens, -entis, que aparece.) Dícese del cuerpo a través del cual pueden verse los objetos distintamente. Claro, evidente, que se comprende sin duda ni ambigüedad.

Tras las muchas asociaciones empleadas para ilustrar, con herramientas no exclusivamente científicas, las características y propiedades de los materiales, no puede sorprender que el empleo de una cualidad visual, la transparencia, pueda considerarse implicada en la apreciación de otra tan tangible como el peso.

Nos hallamos en una cultura llamada de la imagen. La prevalencia del sentido de la vista manifiesta en ella, no ya como en épocas pasadas, una consideración desmedida de la luz (la visión), como atributo inseparable de la verdad (concepto que para muchos excluye lo inexplicable o lo oculto), pero sí la subordinación del entorno a sus condicionamientos. El que la vista engañe no es sino síntoma de la capacidad esclarecedora que siempre hemos depositado en ella. Así el engaño es tanto más efectivo cuanto que confiamos plenamente en su poder de discriminación sobre lo verdadero y lo falso (por eso la magia y el atractivo de los efectos ópticos, tan habituales en el empleo de nuevas tecnologías).

En el ver, el misterio aparentemente se pierde, y con él lo sagrado e inaccesible. El peso de lo oculto se diluye en el conocimiento a través de la vista, hecho no siempre beneficioso:

"En las etapas más primitivas del pensamiento, las intuiciones y los raciocinios de la autoridad eran sacrosantos, y la persona que insistía en ver la prueba de acontecimientos imaginados era denostada como lo había sido el famoso discípulo, era un Tomás dubitativo."

(Lewis Mumford<sup>4</sup>)

En determinados ámbitos, la inexistencia de medios empíricos y externos para "ver", no era obstáculo si se disponía de la actitud necesaria. Podía

---

<sup>4</sup> Lewis Mumford, *Técnica y civilización*, Altaya, Barcelona 1998 (p. 144).

accederse a la luz interior mediante una "fe ciega". La ingravidez de la levitación mística no hace sino forzar a reparar en lo grávido de la existencia del común de los mortales, cuya labor es alimentar esa luz con el combustible de la fe si de ello depende la ascensión del espíritu.

Sin embargo "ver con los ojos del alma" se hizo insuficiente cuando los ojos de la ciencia descubrieron el espectáculo de nuevos mundos (microscopio y telescopio abrieron ventanas a nuevos paisajes) que, cuando menos, trastocaban el orden del conocido hasta ese momento.

El sustento material en que esta transformación se hizo realidad tuvo como protagonista al vidrio<sup>5</sup>, cuya evolución es pareja a la extensión de lo visual. La transparencia del material permitió el acceso de una luz diáfana al interior de las casas,<sup>6</sup> de los objetos y hacer menos turbia la visión (En el siglo XV ya era bastante común el uso de anteojos).

"El vidrio ayudó a poner el mundo en un marco, hizo posible ver ciertos elementos de la realidad más claramente, y enfocó la atención hacia un campo más definido, a saber, lo que estaba definido por el marco"

(Mumford<sup>7</sup>)

Se atribuye a los fenicios y egipcios la invención del vidrio, del que se han encontrado objetos que datan del 3.300 a. de C., sin embargo hasta finales del siglo XVII, cuando la técnica se perfeccionó y abarató, no se extendió su uso<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> Hemos pospuesto hasta este momento el estudio sobre el vidrio y los cristales (que podía haberse incluido en el apartado correspondiente a la piedra) dado que la transparencia en ellos determina su identidad por delante de cualquier otro atributo. Y porque la transparencia en sí misma constituye una de las metáforas más presentes del mito de la inmaterialidad, extremo al que conduce parte del progreso "material" del presente.

<sup>6</sup> El uso simbólico que de este material se hace en la cultura medieval de las catedrales hace referencia a una iluminación divina. Las vidrieras de los templos son artificios

"dispuestos para ennoblecer la luz de Dios, para conferirle los destellos de la amatista o el rubí, para otorgarle los colores de las virtudes celestiales y para lanzar de este modo mucho antes al espíritu ciego 'por el camino de las meditaciones anagógicas.'"

George Duby, *La época de las catedrales. Arte y sociedad 980-1420*, Ediciones Cátedra, Madrid 1993 (p. 109).

<sup>7</sup> Op. cit. (p. 143).

<sup>8</sup> Al inicio de esta industria el vidrio, obtenido por soplado o colado para su posterior laminación (hoja en bruto), era traslúcido y con numerosas irregularidades, que debían ser tratadas mediante pulimento. Este proceso se realizaba manualmente, y para la obtención de una luna transparente y

Materias primas básicas del vidrio: sílice (elemento vitrificante: arena), sosa y cal (elementos básicos estabilizadores), potasa, óxido de plomo, de boro, etc. (elementos fundentes) y agentes colorantes u opacificantes.

Se aligeraban no sólo los muros de las paredes, en cierto modo se vencía la impenetrabilidad del material a la par que su fragilidad lo enaltecía como materia delicada. Superar el lastre de la opacidad lo cargaba de un sentido etéreo:

"el vidrio es una suerte de grado cero de la materia: lo que el vacío es al aire el vidrio es a la materia."

(Baudrillard<sup>9</sup>)

Sin embargo el balance que se desprende de su uso no tiene un único sentido. A la par que crea un orificio, un hueco por el que "mirar a través de", aparentemente neutro y objetivo, origina nuevas posibilidades para la ilusión, desde la distorsión en la imagen que provoca una lente a la simple coloración del cristal (qué decir de la fotografía, el vídeo, el cine, etc.).

El elemento que permite el acceso a la mirada cierra, a la vez, el camino de acercamiento al que él mismo induce. La abstracción que surge así, es fuente fabulosa de imágenes subjetivas basadas en la inocuidad de la transparencia. Útil de aproximación y distanciamiento simultáneo, lo que queda al otro lado del cristal (de la tele, de la ventana, de la vitrina) es un poco menos físico.

Tampoco el espejo escapa a la paradoja, instrumento tan participe de la verdad como de la mentira.

Durante los siglos XVI y XVII el uso del espejo se extiende sin parar.

Claro está que en él la transparencia no es protagonista, mas su mención

---

pulida se empleaban 24h.

AAVV, *Tecnología y arte del vidrio en el siglo XVIII*, Fundación Centro Nacional del Vidrio, Segovia 1991 (p.97).

<sup>9</sup> Jean Baudrillard, *El sistema de los objetos*, Siglo XXI Editores, Madrid 1994 (p.44).

interesa porque, así como el cristal transparente permite enmarcar el objeto de observación, el cristal azogado crea una virtual jaula en la cual se halla el observador, mirándose, a la vez desde dentro y desde fuera.

La propia imagen no puede sustraerse al análisis a que sometemos nuestro mundo. La transparencia resulta de la abertura practicada en la consciencia de nosotros mismos. El efecto catóptrico (muestra los objetos por medio de la luz refleja), mediante el azogado o plateado del vidrio, abría, en este caso, una ventana hacia uno mismo, impulsando así la reflexión<sup>10</sup> sobre la propia entidad.

Usos tan dispares que van desde la construcción de los modernos supertelecopios o los hologramas,<sup>11</sup> hasta el esoterismo más rancio (con sus bolas de cristal, espejos semiesféricos, etc.<sup>12</sup>) son manifestaciones que, sin ser equivalentes, coexisten en un inaprensible mundo reflejado y traspasado por la vista.

El mundo de las sombras tiene cada vez menor espacio. El reflejo especular suplanta a la sombra. Su semejanza como proyección o doble de un objeto muestra, sin embargo, un vínculo muy diferente con ese mismo objeto. El uno es brillo, transparencia, luz; la otra es silueta, densidad, oscuridad.

---

<sup>10</sup> "Alegoría de la visión exacta, el espejo lo es igualmente del pensamiento y del trabajo de la mente examinando atentamente los datos de un problema. 'Reflectere', ¿no significa 'enviar hacia atrás', 'reflejar' y 'reflexionar-meditar'? El proceso mental de la reconsideración se designa en términos de óptica."

"No obstante el espejo es un instrumento de transfiguración de los universos que, por otra parte, refleja como semejantes a sí mismos.(...).Las mismas leyes de la reflexión que, en una superficie plana, aislada, proporcionan figuras similares, hacen nacer en espejos múltiples y curvados dispuestos de formas diferentes, visiones falaces y maravillosas."

Jurgis Baltrusaitis, *El espejo*, Miraguano-Polifemo, Madrid 1988 (p. 9 y p. 12).

<sup>11</sup> En la astronomía moderna la capacidad del espejo de los telescopios determina el alcance y resolución de las imágenes obtenidas (pueden fabricarse espejos de 11 metros de diámetro, cuyo pulido exige variaciones menores de una centésima de milímetro.

Los hologramas son el resultado de una técnica fotográfica que permite (mediante espejos y la reflexión de luz procedente de un láser) recoger sobre una placa toda la información óptica de un objeto, con el fin de conseguir una imagen tridimensional de él. El prefijo griego "holos" significa todo, completo, en relación a la información óptica recogida.

<sup>12</sup> El poder adivinatorio, o de invocación de espectros o demonios, a través de espejos, gemas y cristales diversos, ha sido una constante durante siglos.

"El cristal es una figura del aire: todo lo que aparece en el aire móvil aparece también en el espejo o el cristal, como una ola. Por lo que concierne a las visiones, el aire, el agua y el cristal, son como un todo - un espejo en el que se ven reflejos invertidos de un objeto."

La materia transparente ofrece una sombra mínima, imprecisa, casi inexistente. El edificio cubierto de cristal, o de vidrio especular refleja el entorno, las nubes, el cielo, otras arquitecturas; se deja traspasar, difumina sus límites. Sus planos extensos y uniformes mitigan toda sombra y accidente en una estética aérea, sin peso. Así debe ser puesto que lo que no tiene sombra no tiene asiento en el suelo y flota.<sup>13</sup>



Figura I

Personajes del cuento de Adelbert Von Chamisso, *La maravillosa historia de Peter Schlemihl*. Peter vende su sombra al

---

Jurgis Baltrusaitis. Op. cit. (p.194).

<sup>13</sup> Las ilustraciones clásicas del cuento *La maravillosa historia de Peter Schlemihl* (Adelbert Von Chamisso, 1813), muestran al protagonista desprovisto de su sombra (vendida a un misterioso personaje a cambio de una bolsa mágica), lo que en el dibujo se percibe como un hombre flotando (Figura I).

A su vez, la trascendencia del espejo como superficie simbólica referente a la preocupación por la identidad y la introspección, deja paso a otros mecanismos que nos reflejan: todos los medios audiovisuales, pero sobre todo la tele. Nótese que en ella las imágenes son luz, incluso las sombras lo son.

Un macrospejo en el que tienen cabida los reflejos de la individualidad y la colectividad, donde mostrarse y mirarse, son términos que pueden utilizarse simultáneamente.<sup>14</sup>

Los focos del espectáculo iluminan todo desde todos los ángulos, no provocan nuevas sombras, atraviesan los cuerpos y la sombra desaparece. La persona sentada frente a la cámara de televisión, cuando expone su intimidad, sus asuntos más personales, está realizando una des-carga, un vaciado de contenido que ya nunca será exclusivamente suyo. Parte de ella se transparenta.

Por lo que respecta a los materiales, la adopción de la transparencia adquiere nuevas fórmulas de aplicación que afectan a un número cada vez más amplio de objetos. El propio significado de transparencia cambia, dado que se aplica no solo a la luz visible, también a la infrarroja o la ultravioleta, y aprovecha fenómenos como la polarización (permitiendo el paso sólo a las ondas electromagnéticas puestas en un plano preciso), la refracción o la difracción.

La materia también se descarga. Lo transparente accede a múltiples elementos, incluidos los de formas complejas, y la fragilidad y el peso que conllevaba el uso del vidrio, prácticamente desaparecen con el empleo del plástico. De este modo, los campos de acción de ambos materiales se aproximan constantemente.

---

<sup>14</sup>Los célebres 5 minutos de fama que Andy Warhol auguraba para todo hijo de vecino.

Varios son los plásticos que encuentran aplicación en este campo:

- Polimetilmetacrilato (PMMA): el más semejante al vidrio por transparencia, dureza superficial y resistencia (incluso a la acción de los rayos ultravioletas). Con formulaciones especiales puede utilizarse en aplicaciones ópticas (lentes de contacto, compact disks, etc.)
- Policarbonato (PC): de transparencia un poco inferior al anterior se utiliza en aplicaciones técnicas que requieran resistencia mecánica (también en compact disks).
- Poliestirol o poliestireno (PS): de coste moderado, es utilizado en productos de usar y tirar, juguetes y allí donde el coste deba reducirse.
- Celulósicos (acetato de celulosa, CA; acetato butirato de celulosa, CAB): con buenas propiedades ópticas y mecánicas pero de precio elevado.
- Cloruro de polivinilo PVC: inferior a los anteriores pero de precio mucho más asequible. Se emplea mucho en embalajes.

De consumo más restringido: el estireno acrilonitrilo (SAN) resistente a la agresión química, y el poli-dialil-diglicol-carbonato (conocido como CR-39), termoindurente aplicado a la producción de lentes para gafas (por su resistencia a los choques y a la abrasión).

Fuente: *La materia de la invención*, de Ezio Manzini, (pp. 163-164).

Siguiendo la pauta que hemos visto en materiales precedentes, el vidrio ha logrado hacerse un hueco en las aplicaciones más avanzadas mediante nuevas tecnologías: vidrios templados que resisten altas temperaturas y son más tenaces, estratificados de vidrio-plástico; estrategias que, en general, aligeran el material (al permitir secciones más delgadas) sin merma de la transparencia, y, a veces, permitiendo el control sobre ella. Así ocurre en los filtros polarizadores o en la utilización de determinados componentes de cristales líquidos<sup>15</sup>.

#### CRISTALES Y VIDRIOS AVANZADOS

En general, materiales cristalinos son aquellos cuerpos sólidos cuyas moléculas están dispuestas en una red tridimensional que posee una periodicidad estructural.

- Los cristales pueden ser mono y policristalinos y su preparación puede variar desde la cristalización clásica por evaporación del disolvente hasta la preparación de cristales a muy altas temperaturas y presiones (150 a 250.000 atmósferas y 1500°K) pasando por la síntesis cristalina en condiciones de

---

<sup>15</sup> El cambio de orientación de estos cristales mediante impulsos eléctricos determina la transparencia u opacidad del componente (caretas para soldadura que incorporan cristales capaces de oscurecerse en 80 milisegundos). Otros materiales varían la capacidad de absorción de los rayos luminosos en relación a su intensidad (efecto fotocromático), como en los cristales de algunas gafas, o debido a un estímulo eléctrico (efecto electrocromático).

microgravedad (espacio). Un desarrollo avanzado entre los mono y policristalinos, lo forman las superredes, por las que por medio de la epitaxia<sup>16</sup> de haces moleculares, se consigue el crecimiento de cristales mixtos de dos o más compuestos con superperiodicidades y propiedades controladas.

- Aplicaciones: Aislantes, birrefringentes, centelleadores, cristales líquidos, cristales para microondas, de dureza, gemas, etc.
- Vidrios: Se desarrollan en dos líneas básicas: en primer lugar mejorando las propiedades del vidrio clásico (SiO<sub>2</sub>), en especial su tenacidad. La segunda línea de investigación, la más importante, consiste en la búsqueda de vidrios con otros aniones, tales como los fluoruros y los fluorofosfatos, permitiendo la utilización de vidrios en un margen espectral más amplio que el de los vidrios tradicionales, que únicamente transmiten en la zona visible del espectro. Aplicados, por ejemplo, en la obtención de fibra óptica.

Todos estos instrumentos además de una nueva capacidad de análisis aplicable a muchos campos (química, óptica, astronomía, etc.) han supuesto el desarrollo del poder de manipulación, en la imagen o por la imagen.

La conexión con el uso camaleónico de la piel es forzosa. En este sentido, la transparencia, como ausencia de piel, sería la posibilidad de asumir el interior de los objetos como epidermis.

El uso de la transparencia se convierte en una especie de disección incruenta de los seres y los objetos (rayos X, TAC, tomografía axial computerizada, IRM, imagen por resonancia magnética, etc.). Los objetos, además, adoptan una estética basada en esa capacidad visualizadora (muebles, bolsos, electrodomésticos que dejan ver sus contenidos y componentes).

Un día el hijo preguntó al padre: "¿qué hay en el interior de una manzana?". El padre respondió de forma confusa: "En el interior de la manzana esta su esencia, su ser".

El niño, no conforme, insistió poco después: "papá, ya sé lo que hay en el interior de una manzana", y le mostró una manzana cortada en dos. El padre contestó: "no, eso que ves tan solo es otro exterior".

---

<sup>16</sup> Epitaxis: Fenómeno de orientación mutua de cristales de sustancias diferentes, debido a analogías de disposición atómica en su cara común.  
P. Dubarle, "Materiales avanzados. Una revolución silenciosa". Revista *Dyna*, nº8, Bilbao 1989 (p.64).

(cuento de la tradición oriental)

Podríamos decir que el niño representa al occidente moderno en su afán de conocimiento a través de la experimentación, del ver activo. El padre, en cambio, es el reflejo de la actitud meditativa y trascendente del oriente tradicional.

Sustituir los ojos del alma por los ojos de la ciencia, no logra resolver los enigmas, solamente se trasladan a la esfera de lo visible (quien dice visible dice registrable, mensurable). La voluntad de la ciencia por mostrar ha relegado el tema de lo trascendente al menguante espacio de lo no codificable.

La ciencia, a la que tradicionalmente se atribuye la búsqueda de la verdad y la iluminación de lo oculto es, no obstante, la artífice de una nueva presencia fantasmal.<sup>17</sup> La ciencia aplicada siempre suscitó asombro e incredulidad mas ahora, cuando la sofisticación y multiplicación de sus productos ya no causa asombro, el momento es de máxima extrañeza (en el sentido de ajeno) puesto que se usa pero no se sabe (somos como magos que utilizasen poderes de los cuales desconocen su procedencia y su sentido). Sus nuevos misterios, en los que sólo unos pocos son iniciados (los científicos), no por ser comúnmente aplicados, se hacen menos inquietantes. A veces multiplica los interrogantes antes que resolverlos. Pero la pregunta normalmente se disipa en la imagen, en el espectáculo de la misma ciencia. La aplicación de la transparencia, como hemos visto, no es una excepción.

Obviamente, el objeto transparente no sólo busca la visualización de su interior, interior que ya no desentraña ningún significado; la transparencia en sí misma es motivo estético que, gracias al plástico, se ha difundido rápidamente.

Una nueva modalidad de transparencia se impone, que no implica a la sustancia material de las cosas: Una video-conferencia es una ventana virtual

---

<sup>17</sup> En su libro *La invención de Morel* (Alianza Editorial, Madrid 1991), Adolfo Bioy Casares desarrolla la trama en torno a un invento capaz de reproducir la imagen de unas personas en un tiempo y un espacio que ya no es el suyo. Un registro similar a algunas de las vertientes que adoptan las tecnologías modernas (proyecciones holográficas tridimensionales) y que suplantán al fantasma tradicional.

que establece un nexo visual entre puntos separados por kilómetros de montañas, nubes, árboles y paredes.

"La transmisión en directo de las apariencias de las cosas suplirá en lo sucesivo a la antigua transparencia del espacio real del aire, del agua o del cristal de las lentes"

(Paul Virilio<sup>18</sup>)

En este campo destaca el vigor de la optoelectrónica (óptica y electrónica en alianza) donde la luz es la encargada del transporte de información (a través de vidrios, PMMA o PC), y la fibra óptica quizás sea el soporte más emblemático.

Son los nuevos soportes de los sistemas informáticos (futura generación de ordenadores ópticos) y su capacidad y velocidad de acceso supera con creces a los habituales.

Las fibras ópticas se desarrollan en la búsqueda de la reflexión total del rayo de luz inmerso en el interior de la fibra. El rayo sólo puede salir de ella cuando encuentra una superficie con un ángulo determinado por el índice de refracción de la materia de la fibra y del medio externo a ella. De ese modo la luz avanza en zig-zag, reflejándose en los límites de la fibra, y saliendo exclusivamente en los extremos, en los desperfectos o accidentes que el material pueda mostrar.

Otra derivación de la canalización de la luz son las llamadas guías de luz, que posibilitan (en un margen inferior de distancia) encauzar una fuente luminosa de modo tal que los puntos de iluminación estén situados lejos de ella. Como aplicaciones habituales (generalmente en polímero) encontramos los elementos luminosos del panel de control de los automóviles, de los mandos a distancia o lámparas ornamentales, que distribuyen un foco de luz por puntos diversos de una superficie relativamente extensa.

La diferencia entre fibras ópticas y guías de luz reside en la absorción del material y como consecuencia la merma de intensidad luminosa por cada metro recorrido, mucho mayor en el caso de las guías de luz.

Una consecuencia, implícita en la aplicación de estos medios es que la captación de la imagen, y su calidad deja de depender de los aparatos ópticos tradicionales, ya que como menciona Paul Virilio:

"La velocidad del cálculo electrónico de los píxeles [se llama pixel a

---

<sup>18</sup> Paul Virilio, *La inercia polar*, Trama Editorial, Madrid 1999 (p.92).

cada uno de los puntos de color-luz que forman la imagen en la pantalla de un ordenador] que componen la imagen acelera su definición, su nitidez, en detrimento de la importancia de la calidad óptica de los objetivos y de las lentes (incluso las lentes flexibles de los nuevos telescopios)."<sup>19</sup>

La extensión del concepto de transparencia a otros campos (las líneas telefónicas, las cuentas bancarias o nuestros historiales médicos, son víctimas de su pujanza) obliga a un movimiento, por reacción, que busca lo opaco.

Al menos la situación demanda una disponibilidad de la transparencia y de la opacidad versátil y condicionada por el individuo. Así el controvertido tema del control sobre lo que internet (la gran ventana abierta a todo y teóricamente a todos) muestra, pudiera ejemplificar esa necesidad, no tan sólo en lo referido a cuestiones éticas sino en la inexistencia de una sombra, de un lugar inaccesible.

El análisis de los soportes materiales de la transparencia manifiesta implicaciones en todas las áreas, y halla complemento en una categoría de lo material que empuja con fuerza: lo efímero. También ésta servirá a nuestro propósito de explicar dónde queda esa porción de peso perdida, aparentemente, en las transformaciones que vive nuestro entorno.

---

<sup>19</sup> Paul Virilio, Op. Cit. (p. 93).



## II.4.2 La cualidad de lo efímero

Si la transparencia permitía transitar por espacios desconocidos y ocultos, lo efímero hace recaer nuestra atención en la propia celebración del tránsito y en la búsqueda de motivaciones que lo provoquen. En este sentido, la dificultad de encontrar espacios inéditos para la mirada, ha hallado en el desarrollo de una sofisticada y medida fugacidad la posibilidad de experimentar lo nuevo de manera, paradójicamente, constante.

La cualidad de lo efímero, la no permanencia, ocupa cada vez un lugar de mayor relevancia a instancias, no sólo del empeño de la llamada sociedad de consumo, también de los ciclos de vigencia del entorno material, que la potente y rápida evolución tecnológica no hace más que reducir.

Pero sobre todo, lo efímero actúa sobre nuestra consciencia haciendo importante el momento presente, resaltando nuestra condición viva. Aunque esto represente el paso del tiempo, y por lo tanto el paso de la vida. De la capacidad de renovación a que lo efímero fuerza, surge el beneficio colateral de la ininterrumpida participación en ese movimiento.

El fenómeno de la moda se ajusta perfectamente a esta idea. La moda, no obstante, ha suscitado habitualmente críticas precisamente por su promoción de lo aleatorio, de la novedad, en contra de la tendencia tradicional hacia lo inmutable.

"El carácter prestigioso de este producto cualquiera procede del hecho de haberse situado, **por un instante, en el centro de la vida social**, como si fuese la revelación del misterio de la finalidad de la producción. El objeto que fue espectacularmente prestigioso se torna vulgar en cuanto entra en casa de un consumidor, porque en ese mismo momento entra en las casas de todos los demás consumidores. Revela entonces (cuando ya es demasiado tarde) su pobreza esencial, que procede de las miserables condiciones de su producción. Y para entonces ya ha aparecido otro objeto que se ha convertido en justificación del sistema y que exige ser reconocido."

(Guy Debord<sup>20</sup>)

El subrayado (ajeno al texto original) delimita el alcance y valor de lo que llamaríamos un objeto de moda. Lo que en la cita se considera fútil y superficial, es, a fin de cuentas, un mecanismo cómodo para hacer realidad la máxima, tan correcta y celebrada, "aprovecha el día" (el *carpe diem* de Horacio). Es decir vivir el presente a través del disfrute de lo que la moda ofrece como presente.

Objeto efímero de forzosa presencia, la indumentaria expresa, por la cercanía con la materia viva, por su uso y roce como segunda piel, una referencia constante del transcurso del tiempo. Las huellas del deterioro producidas por el uso determinan el momento de sustitución por nuevas prendas. Sin embargo, la necesidad de ese cambio ya no viene impuesto por la degradación física del material, inevitable tras un tiempo de utilización. A este respecto, la moda con su volubilidad y periodicidad artificiales, permite transgredir el discurso natural de ese tiempo.

Gilles Lipovetsky va más allá al adjudicar a la moda una función de desplante frente a valores consolidados y permanentes:

"La moda no es tanto signo de ambiciones de clase como salida

---

<sup>20</sup> Guy Debord, *La sociedad del espectáculo*, Editorial Pre-Textos, Valencia 1999 (p.71).

del mundo de la tradición; es uno de los espejos donde se ve lo que constituye nuestro destino histórico más singular: la negación del poder inmemorial del pasado tradicional, la fiebre moderna de las novedades, la celebración del presente social."

"La moda testimonia el poder del género humano para cambiar e inventar la propia apariencia y éste es precisamente uno de los aspectos del artificialismo moderno, de la empresa de los hombres: llegar a ser los dueños de su condición de existencia."<sup>21</sup>

Esta visión positiva del papel de la moda es extensiva al mundo de las ideas, de los objetos, de los materiales. El autor mencionado establece un momento concreto para el nacimiento de la moda a finales de la Edad Media (mediados del siglo XIV) por lo que incluso antes que la transparencia, lo efímero (como cualidad de la moda no una moda en sí misma) tiene una función estable desde hace siglos, que participa del esfuerzo por sentir el presente y la evitación del peso de la tradición. El aligeramiento aquí procede no del ver más, sino del cambiar más.

En la actualidad la extensión de este principio, permite que, cualquier material, independientemente de sus cualidades físicas, pueda considerarse efímero en estas circunstancias (del mismo modo que hablamos de la posibilidad, que todos los materiales tienen, al adscribirse a una nueva fórmula de utilización o procesado, de adquirir la condición de nuevo material o material avanzado, como se prefiera).

Efectivamente se trata de una concepción laxa de lo efímero pero que permite reflexionar sobre los usos materiales dentro de un contexto complejo. De otro modo sería difícil explicar el rápido cambio de condición de elementos como el acero de una cuchilla desechable, los componentes de un mechero no recargable, y todas las gamas de muebles modulares y hasta casas prefabricadas que se montan y desmontan de la noche a la mañana.

La posibilidad, que estos últimos ejemplos contemplan, de admitir modificaciones y cambios constantes de su estructura y los espacios que

---

<sup>21</sup> Gilles Lipovetsky, *El imperio de lo efímero*, Anagrama, Barcelona 1998 (p. 11 y pp. 35-36).

contienen, otorgan al material un sentido plástico y adaptable donde la eventualidad adquiere un protagonismo inusual para una construcción de este tipo.

En alguna ocasión hemos hecho referencia a que el período de disfrute de un objeto variaba considerablemente con respecto a la época en que nos situásemos, siendo la actual la que más reduce el tiempo de uso de muchos artículos. En muchos casos los materiales utilizados son, ahora, de una durabilidad inferior a los tradicionales, pero evidentemente no es ese siempre, ni el más habitual motivo por el que son desechados los objetos.

El control de lo efímero en el entorno desarrolla una especie de ilusión, en virtud de la cual la transformación, consecuencia del inevitable transcurso del tiempo, resulta solapada por otras múltiples y pasajeras mutaciones, que permiten transformar el marco material con mayor frecuencia a lo largo de una vida. La presencia que adquieren de este modo esos pequeños ciclos (tiempo de utilización de un reloj, un recipiente o una cuchilla de afeitar) posterga la atención debida a los ciclos naturales de envejecimiento de los materiales. Ya sea por obsolescencia tecnológica, coyuntural (moda), o funcional (máquinas fotográficas de un solo uso), al término de intervalos cada vez más rápidos, la pieza se restituye de inmediato sin dar lugar a señales de deterioro o envejecimiento.

Lo efímero, como categoría, se perpetúa y, como cualidad de la materia, se transforma en perennidad insustancial. Al persistir solamente la función, el objeto en sí se hace intrascendente y su materialidad superflua.

En este fenómeno reside la utilidad de lo efímero como estrategia de mercado, y es precisamente esto lo que aboca al fracaso el intento de convertir la materia efímera en herramienta de lucha contra la acción mercantilista: La materia que se degrada, o que no puede persistir más allá de un espacio y tiempo determinados, cuya identidad precedera impediría, teóricamente, su

inserción en los circuitos de compra-venta,<sup>22</sup> lleva muchos años siendo explotada, no en virtud del valor material que pueda representar, sino de su fugacidad.

El ejemplo más claro proviene de un área, la artística, que transcribe a su lenguaje la más leve oscilación en la percepción de los aspectos materiales. Así, corrientes como el arte "povera" o el "land art" manifiestan a menudo una atención referida a la indeterminación y al cambio progresivo de las materias utilizadas, cuando no a la desintegración completa de la forma contenida en ellas. Sin embargo, su renuncia a la sociedad de consumo no resultaba compatible con la necesidad de relacionar su obra con el público, por lo que hubo de apoyarse en otros medios: el vínculo con la fotografía, el vídeo o la televisión proveía de una reproductibilidad accesible.

Una obra realizada en arena, o hielo, indudablemente desaparecerá, no obstante el canal por el que se accede a ella (foto o vídeo) se convierte en testigo y valedor de su ausencia, potenciando paradójicamente su reproducción. Ella misma es parte del aspecto procesual que rige la totalidad del trabajo, y que tan amplia difusión tiene en el arte actual. La atención prestada al proceso es muestra de la manifestación de lo efímero como sustancia de la obra, y que no necesariamente ha de interrumpirse cuando se da por concluida la actividad del artista.

En realidad el tema de lo efímero abarca gran parte de la actividad de una época en la que el reciclaje permite la continuidad de las transformaciones del material indefinidamente. Consecuencia: los materiales son más indestructibles e imperecederos que nunca, pero a través de su tránsito y metamorfosis. Siempre será la misma botella de vidrio y siempre diferente, sin término en su uso, dado que es sustituida no eliminada.

Y no es diferente en lo que respecta al cuerpo humano; el "reciclaje" de órganos, los trasplantes, la crionización, determinan la medida de superación de la condición efímera de nuestra vida y desdibujan la referencia del paso del

---

<sup>22</sup> Pero sabemos que para ello no es necesario que se trate de una sustancia combustible-consumible (energía-alimentos). Sería pues, una interpretación ilustrativa del principio físico según el cual, la materia es energía. Sólo hay que saber transformarla.

tiempo que ella representaba.

Se trata pues de una inmortalidad sin peso; lo efímero restituye no la ilusión sino la realidad de la inmortalidad. Como dice Baudrillard,

"Antaño, el hombre se creía inmortal, pero no lo era. O mejor dicho, dudaba de serlo en secreto, de lo contrario no habría tenido la necesidad de creer en ello. Hoy día, hemos dejado de creer que seamos inmortales, pero precisamente ahora es cuando nos lo estamos volviendo, volviéndonos gradualmente inmortales sin saberlo, sin quererlo, sin creer en ello, debido al mero hecho de la confusión de los límites de la vida y de la muerte."<sup>23</sup>

Como a menudo ocurre los extremos se tocan y sorprendentemente, el uso de lo efímero adquiere ciertos signos de perennidad en aspectos insospechados (recordemos el permanente espacio que los residuos de lo efímero, la basura, ocupan).

Paradoja que se acrecienta y se acrecentará aún más cuando resulte habitual el común desarrollo de nuestras actividades a caballo entre el entorno real y el virtual.

---

<sup>23</sup> Jean baudrillard, *La ilusión del fin*, Anagrama, Barcelona 1993 (pp. 150-151).



### II.4.3 Desmaterialización

Aunque la palabra evoca expresiones propias de series televisivas del género ciencia - ficción, son muchos los ámbitos en que sería hoy aplicable. La miniaturización por ejemplo, proceso en el que la concentración de los elementos constitutivos del objeto (generalmente técnico) provoca una densidad de las funciones, mecanismos y significados que excede en su capacidad a las proporciones, en tamaño, que normalmente le asignaríamos.<sup>24</sup> Los chips (circuitos integrados que se graban en una base de silicio) mantienen una evolución constante en la multiplicación de su capacidad y la reducción de su tamaño, hasta el punto de aventurarse ya la posibilidad de crear un "chip molecular", cuyos interruptores, operarían mediante procesos químicos a nivel molecular (los nuevos computadores serían millones de veces mas rápidos que los actuales).<sup>25</sup>

Minimizar la parte material sin perjuicio de su aptitud funcional origina una pérdida de las referencias (tamaño, peso y utilidad) que experimentamos al manipular objetos.

Proliferan los productos en los que no hay una correlación sensorial entre la

---

<sup>24</sup> La nanotecnología (tecnología de lo muy pequeño, a escala de nanómetros, millonésimas de milímetro) introduce nuevas posibilidades: las propiedades de un material varían en función de su tamaño, permitiendo una gran concentración de prestaciones en un mínimo espacio.

<sup>25</sup> Investigación presentada por un equipo de científicos bajo la dirección de James Heath en la revista *Science* (julio de 1999) y basada en la electrónica molecular o "moletrónica".

materia real que los forma (extractos, concentrados, esencias) y su rendimiento. No es una desmaterialización completa pero la idea seduce.

La inmaterialidad resulta altamente atractiva en el mundo actual, no en vano el máximo espectáculo es el espectáculo sin límites. Al límite que impone la materia, antaño se respondía con la imaginación, pero el acopio de recursos tecnológicos ha logrado, progresivamente, crear una realidad paralela en la que experimentar sensorialmente espacios sólo imaginados. Tal entorno capaz de ignorar la referencia material de las cosas redistribuiría el significado y cualidad de las relaciones con los objetos y personas inmersas en él. Las leyes naturales que afectan a la materia no tendrían funciones definidas, hasta el punto de considerarse opcionales. No se trata de una quimera; la tecnología de la realidad virtual sería en este sentido la manifestación más ostensible de un fenómeno que, sin embargo goza ya de un basto espacio de aplicaciones. Ese es el espacio telemático (abanderado por internet).

La materialidad de ese espacio es ilusoria, pero no las consecuencias de nuestras operaciones en él. No es extraño pues que la reflexión sobre la materia (lo tangible y lo concreto de una sustancia) desemboque en ámbitos imprecisos y especulativos, puesto que la propia materia deja de tener una entidad fija y precisa. Lo que se ve, se oye o se toca en el ciberespacio son representaciones de algo que no por fuerza ha de existir fuera de él, pero de cuya relación se derivan consecuencias inmediatas y absolutamente reales.

El espacio cibernético no se rige por coordenadas tradicionales, el punto de vista o la ley de la gravedad; las reglas físicas a las que estamos habituados pueden ser manipuladas o eliminadas, a pesar del vínculo que la interface (sistema de enlace entre la máquina y el usuario) utilizado mantenga con nuestro sistema corporal-sensorial. De este modo podemos penetrar objetos, flotar, mirar desde infinitos puntos de vista una misma escena. El aspecto material se convierte entonces en una contingencia debida a los datos aportados por un programa informático determinado. Construir con este

material significa establecer un vínculo con una dimensionalidad diferente, cuya sustancia es energía convertida en información.

No es construir a lo alto, ancho y profundo pues esta misma nomenclatura queda referida a unos ejes de referencia superados por la relativización que sufren en un espacio semejante.

El ejemplo informático es doblemente práctico porque (a) la materia en él adquiere una condición que ilustra eficazmente la imagen propuesta por la mecánica cuántica, y, quizá por ello, (b) también establece una reducción en el antagonismo tradicional entre mente y materia (o entre el hombre y la máquina<sup>26</sup>).

#### 1º Punto

Se ha hecho necesaria una revisión de la noción misma de materia tras los descubrimientos de la física moderna<sup>27</sup>. Uno de los aspectos fundamentales de la mecánica cuántica incide en que el objeto de observación (la luz o la materia) se ve afectado por el mero hecho de ser observado. Es decir, del observador y del aparato de observación dependen las propiedades de lo observado: al medir una manifestación de energía, como la luz, ésta puede adoptar una entidad (corpúsculo) u otra (onda).

Tal forma de concebir el entorno

"Trae como consecuencia el que la 'realidad' se disuelva en múltiples imágenes" (...) "Pero aún cabría preguntarse: si la naturaleza es imagen, tendrá que ser imagen de algo, y ese algo será entonces el referente, la verdadera realidad esencial que se pretende conocer.

---

<sup>26</sup> La propia distinción de los elementos informáticos en hardware (componentes físicos de un ordenador) y software (los programas y aplicaciones), elementos duros y blandos de un ordenador que trabajan en un altísimo grado de sinergia, resulta inusual tratándose de una máquina.

<sup>27</sup>"La teoría cuántica se remonta a 24 siglos, a los tiempos de Leucipo y Demócrito, inventores de la primera discontinuidad: los átomos aislados flotando en el espacio.(...) Estas partículas resultaban ser ahora cuanta de energía, porque, según descubrió Einstein en 1905, masa y energía son una misma cosa."

Erwin Schrödinger (premio novel de física 1933), *Ciencia y humanismo*, Tusquets Editores, Barcelona 1998 (p.68).

Sin embargo, cuando tratamos de alcanzar esa realidad, que pretendidamente se oculta tras los fenómenos, según una visión esencialista, en la ciencia contemporánea desaparece identificada con sus múltiples imágenes."

(Ana María Leyra y Carmen Mataix<sup>28</sup>)

Cabría hablar, *grosso modo*, de la materia como cristalización de la energía y de la energía como una especie de materia liberada. Esa dificultad de definir la naturaleza de algo tan fundamental como la materia o la luz se hace completamente evidente en el flujo del espacio cibernético donde todo lo que sucede (recordemos que es un espacio potencialmente interactivo<sup>29</sup>) responde a impulsos eléctricos, una forma de energía que se manifiesta, mediante un código binario, en imágenes, movimientos, sonidos e incluso en la activación de dispositivos que transmiten sensaciones táctiles u olfativas.

## 2º Punto

La identificación ya cotidiana entre el disco duro de un ordenador y el cerebro humano no es sólo tema para una metáfora actualizada. La objetualización del cuerpo humano junto con los avances en medicina, genética, ortopedia, llevan al pensamiento moderno a concebir el cuerpo humano como una máquina, en la que al propio pensamiento se le buscan orígenes derivados de reacciones químicas entre enzimas, hormonas, etc.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> Ana María Leyra y Carmen Mataix, *Arte y ciencia: una visión especular*, Ediciones La Palma, Madrid 1992 (p. 42).

<sup>29</sup> No otra cosa que interactividad es la reciprocidad en la influencia que ejercen el experimentador y el objeto de su experimento.

<sup>30</sup> Extremo al que llega el sistema mecanicista clásico de la ciencia y que provoca la paradoja, explicada por Erwin Schrödinger:

"como mi vida material está claramente muy estrictamente vinculada a las vicisitudes fisiológicas de mi cuerpo y en particular de mi cerebro, entonces si éstas se hallan estricta y unívocamente determinadas por leyes de carácter físico y químico, ¿qué ocurre con mi sentimiento inalienable de que yo soy quien adopta decisiones para actuar de un modo u otro? y ¿cómo es que me siento responsable de la decisión que de hecho adopto? ¿No estará todo lo que hago mecánicamente determinado de antemano por el estado material de mi cerebro, incluidas las modificaciones causadas por cuerpos externos, y no será ilusoria la sensación de libertad y responsabilidad?"

"según la interpretación mecanicista, al lograr el conocimiento exacto de la configuración y velocidades de todas las partículas elementales del cuerpo humano, incluido el cerebro,

Vimos igualmente, al hablar del esquema biológico, el constante acercamiento, no solo en las formas sino también en lo estructural, del entorno material hacia la organicidad de lo vivo. Todo ello pone en tela de juicio la irreductibilidad del ser humano a unos condicionamientos meramente materiales, y sin embargo impulsa a encontrar en la misma materia una trascendencia de la que tradicionalmente la hemos despojado. La desmaterialización así, sería concebida como una nueva disposición de lo material; algo cargado energéticamente (obviamente demostrado a nivel atómico) de una entidad fluida y provista de una potente capacidad metamórfica. Exactamente como los seres y objetos surgidos de la pantalla de un ordenador.

En este contexto el nuevo ambiente artificial generado por la ciencia informática no hace que la obtención de una identidad sea un objetivo de fácil consecución. La identidad del ser humano, antes que de otro modo, viene definida por su cuerpo, sus cadencias, sus gestos y sus marcas; sin embargo en el espacio informático asume una complejidad consecuente con la relativización que en su interior adoptan los aspectos materiales. Hablaríamos entonces de lo que Javier Echeverría llama telecuerpo (una proyección de nuestra entidad) en un teleespacio cuya ubicación temporal y espacial dependerían de la estructura tecnológica que lo mantiene:

"es un cuerpo artificial, o si se quiere virtual, que no está hecho de carne y hueso, sino de electrones y bits. Ello le permite fluir vertiginosamente a través de las redes telemáticas, cambiar de forma, combinarse y fundirse con otros telecuerpos, y todo ello en un sistema global."

(Javier Echeverría<sup>31</sup>)

---

podríamos predecir sus acciones voluntarias (que entonces, dejan de ser lo que creíamos que eran, o sea voluntarias)."

Schrödinger se vale de las teorías de Bohr y Heisenberg para asimismo, responder:

"una observación tan minuciosa implicaría tan enorme interferencia con el 'objeto' (el cuerpo humano) que ésta lo disociaría en partículas aisladas, lo mataría con tanta eficacia que ni siquiera quedaría un cadáver para enterrar."

Erwin Schrödinger, Op. Cit. (p. 72, p. 78 y p. 79)

<sup>31</sup> En su libro *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*, el autor distingue tres entornos para

Una misma persona puede tener, en el espacio telemático, varias identidades (sexo, edad y demás atributos físicos podrían cambiar en cada una de ellas) y localizaciones (puesto que no se trata de lugares físicos). Sería ingenuo pensar que cambios así tan solo afectan al entorno del que surgen. El mundo de los materiales físicos, como hemos visto, se convierte también en transmisor de la nueva sensibilidad, pues lo que acontece en el espacio telemático influye en la manera de sentirlos y pensarlos: el echo de poder proyectar, mediante un ordenador, la composición de un material (como ocurre con los plásticos o las aleaciones), diseñar la forma que lo contenga o simular su comportamiento, supone abarcar todo el ciclo de vida de un material. Hacer lo mismo con un ser humano, aunque se trate de una ficticia identidad virtual, no es una entelequia.

El cosmos también ha cambiado. La concepción inmutable del universo, dentro de cuyo seno surgieron formulaciones científicas coherentes con la búsqueda de valores absolutos (Newton), deja ahora lugar a una reflexión menos determinante que se aproxima precisamente al carácter fluyente, inestable, efímero que también rige en el macrocosmos. Este es uno de los motivos del acercamiento entre arte y ciencia (al que ya nos hemos referido en otras ocasiones) puesto que si a la ciencia se atribuía la coherencia, el orden sistemático y la veracidad; al arte quedaban relegados los valores de inestabilidad e interpretación subjetiva.

"La distinción cartesiana [entre el hombre y el universo], que tantas ventajas supuso para la mecánica, alejó al hombre de su universo y

---

el ser humano: el natural, el urbano y el telemático (a los que denomina respectivamente  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ) y analiza la complejidad y trascendencia futura de éste último:

"Existir en  $E_3$  no se parece nada a estar aquí y ahora, que es el modo canónico de existir los cuerpos en  $E_1$  y  $E_2$ .

"Considerados en su conjunto, los telecuerpos parecen entidades fantasmagóricas, irreales o, como se dice, virtuales. Sin embargo, sus efectos son reales, tanto sobre  $E_3$  como sobre los demás entornos."

Javier Echeverría, *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*, Ediciones Destino, Barcelona 1999 (p. 357 y p. 358).

de su entorno y es ahora cuando está volviendo de nuevo a él. Desde esta nueva perspectiva para la ciencia, el alejamiento entre arte y ciencia pierde sentido."

(Ana María Leyra y Carmen Mataix<sup>32</sup>)

El empleo de la energía (eléctrica, calórica, mecánica,...) en el arte ha ido adquiriendo un significado cada vez más relevante. La identificación entre materia y energía toma plena inmediatez en artistas que utilizan formas explícitas de energía (fuego, movimiento, electricidad) en sus obras. Entonces, la luz, la electricidad o la llama de un soplete actúan desde su equiparación a los materiales convencionales.

"Los descubrimientos de la tecnología, la intervención creciente de las máquinas en la realización de la obra de arte y más aún en su concepción (arte realizado por ordenador) conducen a revisar totalmente la noción misma de materia o de material artístico. Entendido no ya como sustancia (visible, pesada, extensa) sino como onda, energía o corpúsculo, la materia se ve poco a poco desmaterializada. Deviene puramente abstracta, conceptual, lenguaje puro."

(Florence de Mèredieu<sup>33</sup>)

Los misterios de la materia son objeto de investigación de la física pero que ocupan también a la metafísica. La complejidad y trascendencia de la coincidencia no nos permite ahondar en ella. No obstante, llamar la atención sobre la relevancia de este nuevo acercamiento, posibilita mostrar una vez más, la fragilidad de otra barrera, aparentemente firme, que existía entre dos

---

<sup>32</sup> Op. cit. (pp.36-37).

<sup>33</sup> Traducido del original en francés de: Florence de Mèredieu, *Histoire matérielle & immatérielle de l'art moderne*, Bordas, París 1994 (p.310).

esferas de conocimiento.

Paradójicamente la disolución de muros y fronteras físicas, más aún, de la propia fisicidad de las cosas, provoca que la búsqueda de una identidad sea un factor de máxima importancia de modo que se establecen nuevos límites, incluso del cuerpo, pero también religiosos, étnicos, etc. Son estrategias que adoptamos ante la falta de experiencia en el deambular por un universo desprovisto de asideros estables, y para evitar una desagradable sensación de desintegración.

En un estudio como el presente, dirigido hacia lo concreto de los materiales, consideraciones como las precedentes mantienen relación con aspectos globalizadores que, resulta difícil rehuir. Pero es que los mismos materiales adoptan una creciente fluidez. El interés por lo circundante y emergente como parte fundamental de la apreciación directa, en este momento y en esta época, del mundo material, ha de integrar este aspecto en su propia descripción.

### **III MATERIA NOBLE - MATERIA PLEBEYA**

#### **III.1 TECNOLOGÍA COMO NOBLEZA**

#### **III.2 REPRODUCTIBILIDAD**

### III MATERIA NOBLE – MATERIA PLEBEYA

La diferenciación que establece esta dicotomía se asienta fundamentalmente en caracterizaciones culturales de los materiales manejados en un tiempo y espacio determinados, en íntima relación con sus propias cualidades objetivas. Éstas últimas no son, por sí solas, determinantes de la preponderancia o inferioridad de un material frente al resto, situaciones que, evidentemente, dependen de la conjunción de otros muchos aspectos (accesibilidad, necesidades básicas diferenciadas, estadio cultural, creencias religiosas, etc.).

La elección misma de un material para la obtención de un producto concreto, genera de inmediato una interacción de influencias mutuas entre esas cualidades objetivas y significados abstractos complejos, que no se puede reducir limpiamente a un orden causal preciso. Testigo de ello son las variaciones que, clasificaciones igualmente jerarquizadas, distinguen una civilización de otra (en una cultura nómada como la de los pueblos indios norteamericanos, la piel animal ostenta un valor no equiparable al que le atribuye la cultura china, por ejemplo, en el mismo periodo<sup>1</sup>). La propia jerarquización de los materiales es trasunto de las condiciones sociales, económicas o políticas en las que se desarrolla su uso.

En circunstancias semejantes la evolución reciente de los materiales introduce cambios parejos a los observables en la estructura de la sociedad que los utiliza.

La imposibilidad de establecer un distingo entre el valor simbólico, incluso

---

<sup>1</sup> Dentro del mismo espacio y tiempo, el "hombre blanco" otorga un valor a las pieles animales (con sus masivas cacerías de bisontes), totalmente ajeno al que el pueblo indígena mantiene integrado dentro de un sistema interdependiente con el entorno. En ambos casos el valor considerado es alto, pero para unos es simple mercancía, y para otros parte de su cultura y de su identidad.

afectivo (dentro de un ámbito cultural dado) de un material frente a características como su abundancia o escasez, o sus propiedades físicas (resistencia, pureza, brillo, textura, etc.), no es ajena a los materiales actuales. Sin embargo, en ellos, muchos de estos valores derivan, con frecuencia, del diseño voluntario del fabricante, lo cual confiere un contenido muy diferente a la singularidad "genealógica" de cada material.

Si antes en la estimación de nobleza había rasgos inherentes a la naturaleza del material (al menos en lo referido a unas cualidades físicas excepcionales), ahora éstos pueden gestionarse en un laboratorio con los suficientes medios técnicos. Algo semejante a lo acontecido socialmente frente a la dificultad de obtener una nobleza de rancio abolengo, pero que suscita una fuerte demanda (que ha dado cabida, en ocasiones, a una picaresca venta de títulos nobiliarios), y que ha encontrado en el poder económico una representación conveniente y adecuada a la época.

### III.1 TECNOLOGÍA COMO NOBLEZA

La impregnación de lo tecnológico en nuestra cultura ha propiciado una nueva casta de nobleza para aquellos materiales (compuestos de carbono, aleaciones de titanio, por ejemplo) que se sitúan en la vanguardia de la investigación científica. Esta pasión por la alta tecnología fomenta, como ya vimos, un halo de prestigio en torno a los productos que genera y que no necesitan de una "partida de nacimiento" (ni pureza de origen, ni tradición) para conseguir sus privilegios. Además, dado que son, básicamente, los medios de transformación los que significan a un material de ese modo, todos los materiales tienen en potencia la capacidad de asimilar una categoría distinta a la que por origen (según la tradición) les correspondería.

Aquellas sustancias consideradas tradicionalmente inservibles y desechadas en nuestro entorno cercano (basuras, materiales defectuosos) obtienen, merced al reciclaje, un nuevo y revalorizado papel. El reciclaje en sí, un aspecto tan propio de nuestra cultura, asume un valor independiente de la función que define, convirtiéndose en paradigma de desarrollo progresista.

Es por tanto un asunto que interesa (de nuevo volvemos a ello) a la capacidad de transformación, que en nuestra cultura prende a través de las

nuevas tecnologías, pero de las que se destila un pensamiento generalizable que aprovecha la mutabilidad como constructora de significados, por más que éstos, a su vez, se sometan a lo precario de su misma eventualidad.

Hoy día es difícil encontrar algún material en cuyo empleo se mantengan intactas sus características originales, pero precisamente el hecho de que sigan presentes, en su excepcionalidad, les concede una extrañeza creciente. Todo material adquiere una nueva valoración, en virtud de una nueva mirada.

De lo dicho se desprende que el concepto de nobleza, asentado en la singularidad y excelencia de unas materias frente a otras, no es lo suficientemente dinámico para adecuarse a un entorno caracterizado por su capacidad de cambio y versatilidad (en química se llaman nobles a aquellos elementos que son químicamente inactivos: argón, helio, oro, etc.).

No es que las categorías desaparezcan: la diversificación y especialización de las familias tradicionales de materiales multiplica los campos de acción de cada una de ellas, relativizando diferenciaciones y creando escalafones específicos a cada área. Cada uso tiene un material ideal (qué decir de los materiales proyectados) pero simultáneamente existe una oferta mayor de materias que pueden cumplir con las exigencias de un proyecto. La idoneidad no sólo tiene sentido en el uso coherente de las propiedades físicas de los materiales. Su capacidad evocadora, emotiva, anímica, también su carga tecnológica (materiales inteligentes), se convierten en elementos constructivos.

El surgimiento de nuevas familias impulsa la aplicación de nuevos criterios para determinar categorías que no se agotan en binomios tan burdos como el que encabeza este capítulo. De hecho, hoy día las manifestaciones polimorfas de la cultura, permiten la coexistencia de concepciones completamente dispares o contrarias en la valoración de los productos que genera.

"puede que sean más distintos dos productos del mismo material que dos piezas de diversa sustancia."

(Federico Soriano<sup>2</sup>)

Se diría que los procesos técnicos de obtención y manufacturado convierten la variedad de materiales de nuestro mundo, en una única sustancia semejante a la que la fantasía de algunos cuentos tradicionales (o de relatos míticos como el maná bíblico), otorga el poder de convertirse en cualquier cosa que se desee.

---

<sup>2</sup> Federico Soriano, "Artículos hiper mínimos 3", revista *Fisuras* n° 7, Madrid 1999 (p.130).

### III.2 REPRODUCTIBILIDAD

Si como decíamos en el capítulo anterior la materia actualmente es más información, más energía, las peculiaridades de las sustancias que la constituyen, desempeñan un papel menor frente a la significación de la ordenación que han adquirido al construir un objeto. Asimismo, las variables que enaltecen o rebajan la posición de un objeto frente a otros (diseño, ámbito al que se dirige, precio) son cada vez más independientes del material, dado que la elección de éste se realiza entre muchas más opciones.

La necesidad de ponderar el objeto en su estrato material queda supeditada a la función que, como signo, cumple dicho objeto. Resulta igualmente difícil hacer una valoración cuando enfrentamos materias naturales a materias sintéticas, u objetos antiguos con objetos modernos, pues la carga de significación (incluida la política) que estos conceptos han ido incorporando al material, excede a la asumible por una interpretación convencional. Actualmente, representaciones de cada una de las partes conviven con las restantes en igualdad de condiciones y su manejo, fluido y polisémico, sustituye en parte a la contraposición entre noble y vulgar. Par cuyo uso

responde más a un sentimiento nostálgico por la permanencia de unos valores (honestidad, sinceridad, lealtad) por extensión asociados al material, que aparentemente no se acomodan a las cualidades objetivas que hoy día podamos encontrar en él.

No obstante, ¿puede un modesto bolígrafo *BIC* compararse con una pluma *MONT BLANC*? Sí, en lo referido a honestidad, sinceridad y lealtad, tanto de la funcionalidad del objeto, como de los materiales. Igual de absurdo sería diferenciar por su nobleza, un trozo de pergamino, de un trozo de papel higiénico. Ambos cumplen y responden noblemente a su función y significado.

"podemos decir que la idea de sinceridad y honestidad del siglo XIX ha sido sustituida por otra, la contemporánea. (...) Las características físicas del material son cuestión importante. Pero ya no ha de ser determinante de todo. Para tratar los materiales con sinceridad hay muchas otras perspectivas. No tiene sentido juzgar el uso de los materiales basándose en la óptima aplicación de sus características físicas. Lo importante es porqué y cómo se utilizan."

(Renny Ramakers<sup>3</sup>)

De estos ejemplos, sin embargo, surgen aspectos, como el de la durabilidad o el de autenticidad, que también intervienen, en la calificación tradicional de lo noble, como criterios de diferenciación.

Del primero, la durabilidad, ya se habló a propósito del cometido de lo efímero en el mundo material contemporáneo, y de cómo lo duradero se inscribe en una estrategia que se corresponde con un entorno más estático, más lento (motivo a veces de nostalgia, a veces de descrédito); interferencia a la que la transformabilidad del momento presente no deja mucho espacio.

El que muchos de los materiales que se elaboran en la actualidad tengan esa condición de durabilidad media o corta contrasta con la huella que madera,

---

<sup>3</sup> Renny Ramakers, "La historia secreta de los materiales". Revista *Fisuras* nº 7, Madrid 1999 (pp. 29-30).

metal y piedra han dejado en nuestra memoria como sustancias de larga vida de uso y presencia. Tampoco el concepto de durabilidad, en los nuevos productos que tienen como elemento básico alguno de los tres mencionados, es uniforme ya que los límites se han sobrepasado, ya sea por exceso o por defecto.

En todo caso, como vimos, lo efímero no es un rango menor, se equipara a su opuesto, lo permanente, y paradójicamente genera, por sí mismo, nuevas expresiones de perdurabilidad (como el reciclaje o el registro, gracias a la tecnología, de "imborrables huellas", en películas, vídeos, fotos, de lo efímero).

La autenticidad, por su parte, incide sobre un sentido ético de utilización del material que en "la era de la reproductibilidad técnica"<sup>4</sup> debe, cuando menos, ponerse en cuestión. La posibilidad de reproducción de objetos de la tecnología moderna mantiene una relación directa con los tiempos de uso (durabilidad<sup>5</sup>) y también con un cambio en la consideración de autenticidad del producto.

En un mundo en que la reproducción, la imitación, la representación, ocupan un espacio y función propias, aptas y justificadas por los mismos medios productivos, la autenticidad no deriva de la identificación de la materia o del objeto con un origen único y definido, sino más bien de la pertenencia a ese entorno mediático. Desde su inclusión en él, cualquier objeto, materia o hecho, se hace partícipe de su función como imagen. Imagen auténtica, pero no necesariamente de lo auténtico. Si no se dispone de los medios para demostrar

---

<sup>4</sup> Walter Benjamin, autor de *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica* plantea la pérdida del aura de la obra artística tras el cambio que en su percepción provoca la capacidad de reproducción y difusión de los nuevos medios tecnológicos.

En el análisis que Jose Luis Brea realiza a propósito de esta idea, plantea la hipótesis del paso del halo de privilegio y sacralidad de la obra a un "aura fría", resultado de su apreciación ritual a través de los medios de reproducción.

"EL aura se vincula a la noción de autenticidad, entendida ésta como remisión de origen a la unicidad de un aquí y ahora."

"El aura de que en los media la obra se impregna ya no significa más origen de una relación de culto o privilegio: sino plena homologación del conocimiento estético al de cualquier otro orden del acontecimiento, en su administración *mediática*."

Jose Luis Brea, *Las auras frías*, Anagrama, Barcelona 1991 (p. 11 y p. 41)

<sup>5</sup> Aumentar la capacidad de reproducción seriada, por un lado fomenta el consumo del producto y, a la vez, la permanente capacidad de renovarlo.

esto último la valoración equidista de la verdad y de la mentira.<sup>6</sup>

La autenticidad, ya no se refiere tanto a la unicidad del objeto, sino a su pertenencia a un registro (una imagen, un signo, una rúbrica). La fábrica que produce los *BIC* hace que cada uno de sus productos sea un genuino representante de la marca (No es más auténtico un bolígrafo *BIC* que otro bolígrafo *BIC*), que distribuye miles y miles de objetos idénticamente auténticos. Lo importante no es que estén realizados en un material u otro, con un diseño u otro, sino que sean *BIC*. Las marcas, como registros son únicos, pero entre si equiparables en su autenticidad, así como la falsificación o la imitación adquieren un estatus semejante (una auténtica falsificación). Sólo los criterios comerciales, de consumo, establecen diferencia, autenticidad.

Con respecto al material ocurre algo parecido:

El cuestionamiento de la autenticidad material, como fórmula para sumar o restar nobleza y más allá del riesgo de imitaciones o falsificaciones, reside en una pérdida de la intensidad de la categoría de auténtico, debida, no a la disminución de los elementos que la ostentan, sino a su multiplicación. Es decir, a la proliferación de objetos en los que el origen del material no es determinante de su posición jerárquica ante otros (el material con que está hecho un ordenador importa poco respecto a la valoración que se hace del aparato).

La autenticidad, como la nobleza, no es tanto un problema material (el oro no es más auténtico o más noble que el plástico) como de la capacidad mediática que se le conceda al producto.

### *Laboratorio de materiales*

La acotación que representa el uso de materias nobles para la actividad artística es un debate que carece de sentido desde hace ya tiempo. El empleo

---

<sup>6</sup> En su momento hubo quien cuestionó la veracidad de la llegada del hombre a la luna en 1969, lanzando la hipótesis de que todo había sido un montaje del gobierno norteamericano. ¿cómo puedo yo como individuo medio, demostrar la veracidad del hecho?

de chatarra, excrementos, productos orgánicos, basura, etc. ha sido habitual en los dos últimos tercios del siglo XX, en el, hasta entonces, sagrado mundo del arte. Pero más potente aún ha sido la influencia ejercida por los nuevos medios tecnológicos para desmaterializar o mejor, equiparar lo inmaterial a lo material. El vacío, la luz, el sonido, la palabra, el movimiento, la acción, el gesto, han obtenido lugar en el espacio antes reservado a la materia. Las bielas de la "máquina de significar"<sup>7</sup> que es toda obra, sólo han de resistir la presión, grande o pequeña, necesaria para su funcionamiento. Unas pueden ser de papel, otras de cemento armado o aire.

La distinción de lo noble en lo material contiene también una distinción moral que ya no puede asentarse en la categorización de un sistema de trabajo: la autenticidad de la talla directa no es mayor que la de la forja del hierro, ni ésta que la de la soldadura. No hay una verdad universal que desde una materia o desde una técnica concreta le permita a ésta arrogarse una posición aristocrática y dominante. Acaso la tecnología avanzada sea la única capaz de impregnar con un distintivo semejante a una sustancia u otra. Pero su distinción es de naturaleza distinta y nace, no de la materia, sino de la sofisticación de los medios de que dispone la alquimia moderna.

---

<sup>7</sup>Octavio Paz, *Apariencia desnuda. La obra de Marcel Duchamp*, Alianza, Madrid 1991 (p. 99).

## **IV EL CUERPO HUMANO Y EL CUERPO ESCULTÓRICO**

### **Instrumento de conocimiento**

#### **IV.1 CARNE**

##### IV.1.1 Ciclo carnal

##### IV.1.2 Embutidos

###### **Curado**

###### **Agentes conservantes y aditivos**

#### **IV.2 MOLDES**

#### **IV.3 IDENTIDAD**

#### IV EL CUERPO HUMANO Y EL CUERPO ESCULTÓRICO

"Lo más admirable que se ve en esta bella máquina de la tierra es el hombre, que fue hecho, como puede verse, de bulto redondo, o sea, de escultura; así son también todos los animales, plantas y otras cosas infinitas, como las flores, hierbas y frutos."

(Benvenuto Cellini<sup>1</sup>)

El título de la tesis presupone la vigencia de un concepto escultórico del cuerpo humano, lo cual es arriesgado, toda vez que la noción misma de escultura, como ya hemos visto, ha perdido su acotación tradicional en un mundo artístico cada vez más complejo y atípico.

Tridimensionalidad y materialidad serán características que, junto a una actitud estética, confieran sentido al uso de la palabra escultura en el presente discurso, y a las que se guardará fidelidad en lo que se puede ya considerar un punto de referencia (como lo es el radical hecho de nuestra propia tridimensionalidad y materialidad como seres físicos que somos) frente a la manifiesta evanescencia de las coordenadas de situación en el mundo que nos toca vivir.

Por otro lado, la interrelación entre escultura y cuerpo humano parece acompañarse siempre de una valoración peyorativa referida a su forzoso

---

<sup>1</sup> Benvenuto Cellini. *Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*, Ediciones Akal, Madrid 1989 (p. 217).

vínculo con la tradición clásica o con un academicismo maldito, como si la renovación de la figuración a la que contribuyeron las vanguardias históricas hubiese sido en vano. No obstante, el que su vínculo se manifieste desde el principio de los tiempos, prácticamente sin interrupción, sugiere el inmenso poder que la manifestación tridimensional y material del cuerpo encierra como representación simbólica e inmediata del hombre,<sup>2</sup> y provee de un motivo más que justificado para su análisis en la actualidad. Así, podemos preguntarnos si la escultura sigue mostrando esa capacidad o, si por el contrario, otras manifestaciones (pongamos por caso la robótica antropomorfa o los ciborgs) han ocupado su lugar en la elección contemporánea de nuevas imágenes del hombre.

La escultura clásica más que un cuerpo lo que mostraba era un ideal, ideal que no permanece incólume con el paso de la historia, sino que manifiesta con ella la transformación debida al encuentro dialéctico y contradictorio con lo nuevo.

Cabe decir que la construcción de la imagen corporal, hoy día, no se inserta en la búsqueda de un modelo canónico, único y reflexivo del cuerpo humano, y que en muchas de las actividades (medicina, cine, moda, etc.), que la generan, es a los medios utilizados (casi todas tienen a su disposición medios tecnológicos avanzados de estudio) a los que corresponde la gestión directa de una nueva entidad corporal, sólo incipientemente definida. No hay duda de

---

<sup>2</sup> Este es el tema del libro de Raimon Arola, *Las estatuas vivas*. En él explora las tradiciones egipcia, griega y hebrea en la creación de estatuas con vida propia:

"La manera como se deben realizar las estatuas vivas define el fundamento de toda creación artística, pues describe como el espíritu universal -el mundo intangible de las ideas- se alberga en unas formas corporales y les da vida y contenido. Así, se comprende el papel insustituible de la magia en las creaciones artísticas, pues la magia no es otra cosa que el modo de captar y fijar el espíritu universal (...). Según sea capaz un artista de incorporar en sus obras ese espíritu, sus obras serán más o menos vivas y perdurables. Sin ese espíritu que magnetiza las creaciones, las obras de arte caen en la vacuidad y la idolatría."

Interesa también mencionar las palabras de L. Cattiaux, recogidas en la misma obra:

"El origen del arte no es el resultado de una necesidad estética, como comúnmente se cree, sino de una necesidad de dominación mágica."

que la escultura del cuerpo, en este contexto, es una imagen más, con un poder relativo, más influido por otros medios que influyente.

La informática o el cine, en este sentido, solamente como medios, han generado más cambios en la construcción de imágenes contemporáneas del hombre que cualquier obra o movimiento artístico del mismo periodo. Paradójicamente puede verse en la actividad escultórica un campo de verificación de los hallazgos contenidos en el uso de los nuevos medios tecnológicos. Paradójicamente, porque aunque estos medios insisten en la virtualización de la experiencia, la escultura desde un contacto directo e insoslayable con lo material decelera el proceso de desmaterialización, permitiendo observar de manera reflexiva su desarrollo (el lento desarrollo de la palpabilidad en los instrumentos utilizados por la realidad virtual muestra este carácter irreductible de lo físico tridimensional).

La aparente incongruencia se explica porque la escultura asume la desintegración de sus límites, en nuestro siglo, a partir de lo que le es (le era) más propio: su falta de virtualidad como objeto. En su seno el proceso se hace más drástico y dramático y por ello también modélico. Asunto que de seguro no ha sido superfluo en la revitalización vivida por la escultura, aunque signifique paralelamente la disolución de su concepto tradicional, hecho por otra parte común al resto de disciplinas artísticas.

"¿Qué es hoy la escultura? Todo y nada a la vez. Esta inconcreción ciertamente incómoda es, no obstante, por otra parte, en un tiempo de claridades odiosamente simples, la única opción residual que le queda a la vanguardia.

Por lo demás, es más que discutible seguir empleando el término escultura para englobar productos artísticos que ya no tienen nada que ver con lo que históricamente ha sido concebido como tal; en realidad, otro tanto ocurre con la pintura y la arquitectura, e, incluso con las llamadas nuevas formas de expresión artística contemporáneas."

(F. Calvo Serraller<sup>3</sup>)

Lo expuesto hasta ahora ha insistido en mostrar, cómo los avances técnicos han afectado a la materialidad de nuestro entorno, y, en consecuencia, a su conceptualización. El material humano no tiene por qué escapar a dichas transformaciones, para las que la escultura ofrece un método de estudio cuyas ventajas radican en: Por un lado, la proyección (en el sentido que le da la psicología<sup>4</sup>), sea consciente o no, de nuestro ser, en el objeto antropomorfo; posibilitando además, una experiencia física inmediata, sin mediación. Por otro lado, la escultura aporta la distancia necesaria frente al objeto de estudio, expresada en una materialidad externa al cuerpo, pero partícipe de su misma naturaleza.

En este sentido, la antiquísima relación escultura y cuerpo humano, puede ahora mostrar su pertinencia o posible renovación o su rotundo fracaso, ante la explosión y avidez de imágenes (por otra parte cada vez más exentas de significado) que los medios de masas promueven. En cualquier caso, por más que estos medios y los medios informáticos hagan notar su presencia en todas las actividades humanas, mediatizando nuestra experiencia,<sup>5</sup> aún no hemos perdido la capacidad de sentir nuestro propio cuerpo.<sup>6</sup> Precisamente la

---

<sup>3</sup> Francisco Calvo Serraller, *La escultura española actual: una generación para un fin de siglo*, Fundación Lugar C, Madrid 1992 (p.22).

<sup>4</sup> Según el psicoanálisis se definiría como el desplazamiento inconsciente de procesos internos de la persona, como los impulsos, sentimientos, hacia otras personas, situaciones u objetos.

<sup>5</sup> La película *Matrix*, dirigida por los hermanos Andy y Larry Wachowski (producida en 1999), plantea, en su ficción, la reducción del cuerpo a un mero envase energético, desligado por completo de la virtual existencia que le proporcionan potentes programas informáticos.

<sup>6</sup> "EL sentido del cuerpo, (...), lo componen tres cosas: la visión, los órganos del equilibrio (el sistema vestibular) y la propiocepción (...)Esta 'propriocepción' es como los ojos del cuerpo, es la forma que tiene el cuerpo de verse a sí mismo. Y si desaparece, (...), es como si el cuerpo estuviese ciego."

"Ha perdido, con el sentido de la propiocepción, el anclaje orgánico fundamental de la identidad... al menos de esa identidad corporal, o 'egocuerpo', que para Freud es la base del yo: 'El ego es primero y ante todo un ego cuerpo'."

Oliver Sacks. *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*, Muchnik Editores, Barcelona 1997 (p. 73 y p. 78).

escultura nunca ha sido vehículo tan profusamente utilizado, como ahora, para concretar tan eficazmente ese sentir particular e individual.

El interés actual por el cuerpo humano queda fuera de toda duda. Es asimismo evidente que aunque el arte haya sido motivo de discusión, poniéndose en duda incluso su continuidad (retomando el tema del final del arte, de su muerte), el cuerpo, durante estos últimos decenios del XX, ha encontrado de nuevo un lugar preferente en su actividad. Y el crecimiento de su presencia ha sido coincidente con la incorporación de unas aplicaciones técnicas de envergadura trascendental en lo que a la materialidad del cuerpo se refiere: genética, medicina, medios de comunicación y también aquellos de destrucción masiva. Todos ellos invitan a replantear nuestra condición física.

Necesitamos de un tiempo para rumiar lo que acontece en el ámbito tecnológico y el lenguaje escultórico puede ofrecer respuestas mínimamente digeridas. La estaticidad de la imagen escultórica, síntoma de desacomodo con la actualidad (y con los medios técnicos que la caracterizan) permite, sin embargo, la reflexión y dota de un tiempo para su elaboración conceptual consciente. No se trata de la elusión de la transformación o el movimiento, de echo hay innumerables obras que incorporan estos aspectos en su concepción, sino de la aptitud de la escultura para hacerlos aprehensibles.

El escultor sabe de la inevitabilidad de la relación que se establece entre el objeto y el cuerpo del observador y que la representación de la figura humana no garantiza dicho vínculo más que su ausencia en la obra (las instalaciones de Anselm Kiefer, o Christian Boltanski revelan el potencial de esa ausencia. Figuras I y II). La preferencia aquí por indagar en la representación material del cuerpo, obedece al interés por la evolución, precisamente, de esa sustancia material, por más que la ausencia se perfile como amenazante final.



Figura I  
Christian Boltanski. *Noticias del día*  
Fundació Espai Pobleu. Barcelona 1994



Figura II  
Anselm Kiefer  
*Die frauen der revolution*, 1992

La obviedad de nuestra entidad física descubre, paradójicamente, lo vulnerable de una estructura material tal, ante la reducción progresiva a parámetros cuantificables de su corporalidad. Ya hemos insistido en que los avances tecnológicos no han hecho sino acrecentar la capacidad de manipulación que sobre ella se puede ejercer, de tal modo que eso que llamamos materia se convierte a su vez en pura abstracción (si elementos tan abstractos como el carácter, las emociones, la personalidad resultan de procesos físico-químicos, a la inversa lo concreto de la materia fácilmente podrá intelectualizarse).

En el análisis que se propone subyace toda la capacidad virtualizadora de las nuevas tecnologías, influencia que pretendemos destacar, pero, lógicamente, sin que desaparezca la posibilidad de un encuentro real con el objeto artístico, considerando ese encuentro indispensable y previo a cualquier interpretación de un futuro entorno virtual.

Cierto es que para el observador, la escultura se integra cada vez más a menudo, en el conjunto de imágenes contemporáneas con un estatuto similar a cualquier otra. Hay una tendencia a convertir su materialidad en característica meramente visual, en un accidente, como la bidimensionalidad de una fotografía o el movimiento de la imagen cinematográfica. Desde este punto de vista, por muy física que sea la escultura no es más que parte del "atrezzo" con que la mediatización tecnológica envuelve el ambiente. Sin embargo el material, ante su constante negación, insiste en presentarse tozudamente frente a nosotros. Quizá por eso toda escultura nos habla de nuestro cuerpo, y quizá por eso toda escultura es escultura del cuerpo humano.

## Instrumento de conocimiento

El sistema de proceder de la ciencia, y aún más el desarrollo de la tecnología asociada, nos han acostumbrado a compartimentar las áreas de estudio, los campos de investigación, para alcanzar aplicaciones productivas eficaces. Si bien la ciencia actual apunta a posiciones más integradoras del conocimiento ya adquirido y de la ingente cantidad de datos que la propia tecnología actual suministra, es evidente la conveniencia de otros modelos de aprehensión y asimilación de nuestra experiencia vital.

Teniendo esto en cuenta, damos por sentado que el lenguaje artístico sigue siendo un elemento de conocimiento,<sup>7</sup> y, en el caso que nos ocupa, es posible reivindicar el papel de la escultura como instrumento hábil en la verificación de los cambios materiales producidos en el entorno y que comportan una diferente visión del cuerpo humano y una diferente forma de pensarlo. En la "Era postaurática" es difícil defender la superioridad, en sentido alguno, de la actividad artística frente a otras muestras de nuestra cultura, pero de esa equiparación pueden desprenderse utilidades que antes le eran negadas.

Hemos visto cómo la técnica<sup>8</sup> adquiere un papel activo y esencial para la comprensión de esas transformaciones. Es la técnica la que construye nuestro mundo, y los capítulos precedentes, referidos a materiales y tecnologías guardaban el propósito de enunciar esa particular mutación de lo que es

---

<sup>7</sup> La actividad artística no se sustrae a la mediación del nuevo ambiente, pero en ella se comprueban al extremo las contradicciones de una cultura que se cree autónoma frente a la técnica:

"La pregunta es: ¿está en nuestras manos decidir la forma y la estructura que deba adoptar la determinación técnica? Es esto lo que quienes la proclaman neutral pretenden hacernos creer - que la responsabilidad por lo que hagamos que la técnica nos dé como destino estaría en nosotros mismos, y aún nuestra capacidad de conocer y de querer, somos el resultado de la propia eficacia de la técnica - el yo, como producto de una cierta ingeniería de la conciencia."

Jose Luis Brea. "Algunos pensamientos sueltos acerca de arte y técnica". *Revista Zehar*, Diputación foral de Guipuzkoa, primavera 1997 (p.9).

<sup>8</sup> En la *tekne* griega se producía una identificación entre técnica y arte. El sentido último de la técnica planteaba, más allá de la solución a problemas mecánicos, hacer visible la verdad de las cosas.

exterior a nosotros, del universo material y objetual que nos rodea. Llega por tanto el momento de evaluar, en un grado mayor, la interiorización de ese proceso y desde la observancia de aquello que nos es más próximo: el cuerpo.

Como herramienta ¿la escultura es idónea y eficaz?. Al menos presumiblemente la actividad escultórica está dotada de capacidad de interiorización; y desde el punto de vista de lo material, su quehacer se inserta de lleno en lo físico. Se puede hablar entonces de un mecanismo de interiorización sujeto a lo físico, lo que es, sólo una de las coincidencias posibles entre escultura y hombre.

Materialidad, tridimensionalidad y cuerpo humano serán los ejes sobre los que pivota el desarrollo subsiguiente. El método empleado se apoya en la pauta que marca el trabajo escultórico, donde encuentra sentido personal la voluntad por emprender un trabajo de investigación como el presente. Se trata a la vez de un concepto escultórico del cuerpo humano que determina una identificación con las nociones de autoconstrucción y autoconocimiento.

El hecho de pertenecer a una época como la actual no creo que permita, amparándonos en un supuesto eclecticismo, admitir cualquier punto de partida y pretender una mínima objetividad. En el desarrollo que sigue, hay una aspiración de mantener consciencia, en la medida de lo posible, de las implicaciones personales y subjetivas y cargar con ellas en tanto en cuanto su motivación pueda considerarse común a muchos artistas que se hallan ante una encrucijada similar. Tal encrucijada vendría definida por la dificultad de dar cabida a un concepto casi existencialista en la escultura del cuerpo humano, en último término concebida como álter ego del escultor: Si el interés artístico por el motivo humano, en su materialidad y presencia, adopta una nueva expresión mediante tecnología como sucedáneo de la experiencia real, ¿sigue siendo necesaria esa concreción "encarnada" por la escultura o se trata tan solo de la pervivencia de un residuo cultural?

Son preguntas que surgen en la mente de personas pertenecientes a una generación nacida a partir de 1950, para las que la velocidad de los cambios

acaecidos en la 2ª mitad del XX, ha supuesto en muchos casos la confrontación y convivencia de formas muy distintas de relación con el entorno. Lo que desde un punto de vista puede ser una ventajosa circunstancia, también puede convertirse en un indescifrable laberinto.

Las siguientes claves, carne, moldes, identidad, establecen una relación entre las premisas utilizadas por la escultura (materia, técnica y concepto) y los problemas que física e intelectualmente plantean los cambios del sustrato material del entorno.

Haciendo uso de la aproximación y coincidencia entre el objeto humano y el objeto escultórico dichos cambios pueden adquirir un enunciado relevante en la reflexión acerca de los nuevos modos de sentir el arte, y de sentirnos.

Debe pues reiterarse la oportunidad del empleo de la escultura como un instrumento cognitivo (un medio y no un fin en sí misma), para considerar, en último extremo, la identidad de alguien que, como individuo (qué decir del escultor cuyo ser y ocupación se afincan en lo material), se encuentra dentro de una civilización que se despoja a sí misma de sustancia.

Antes de continuar, cabe también mencionar una cuestión que cada vez se pasa por alto con mayor frecuencia:

La implicación del escultor en el contacto directo con el trabajo y ejecución material de su obra, hace tiempo que dejó de ser criterio para la valoración de ésta, por lo que dicha circunstancia se suele plantear como una opción entre otras. Si en algún momento se ha de destacar dicho contacto debe entenderse en referencia a un contexto generalizado de distanciamiento frente a esa fórmula de trabajo, y no tanto como la defensa de un proceder específico dentro de la escultura. Si ese proceder interesa es justamente por el renovado significado que puede adoptar la acción de un cuerpo, el del autor, en la construcción de otro cuerpo, el escultórico y las posibles consecuencias reflejas a que dicho contacto dé lugar.

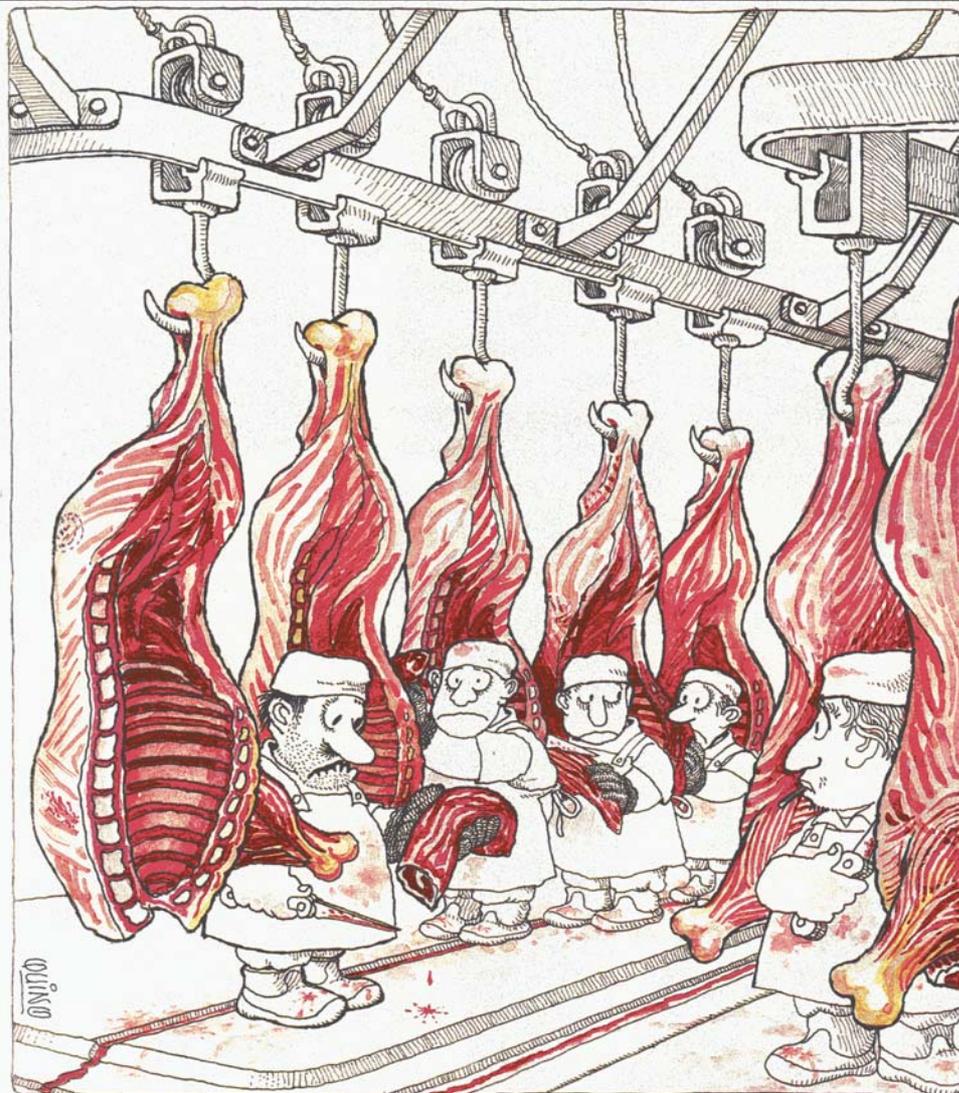
## **IV.1** CARNE

### IV.1.1 Ciclo carnal

### IV.1.2 Embutidos

#### **Curado**

#### **Agentes conservantes y aditivos**



~; CARNE, CARNE; HE AQUÍ QUE ESTO SOMOS! ¿CÓMO PUEDE SER ELLA MADRIGERA DE NUESTROS MÁS BAJOS INSTINTOS Y A LA VEZ SUBLIME MORADA DE NUESTROS MÁS NOBLES SENTIMIENTOS? TAL VEZ UN DÍA LA AFILADA HOJA DE LA RAZÓN NOS ABRA EN DOS COMO A ESTAS RESES PARA PODER ASÍ VERNOS POR DENTRO Y NOS SEA DEVELADO FINALMENTE EL MISTERIO!

Quino y la carne.

## IV.1 Carne

Carne, la carne, de un modo genérico el material de que estamos hechos, material efímero, con color, olor, y textura propios, inconfundibles. Materia orgánica constituida principalmente de proteínas y carbohidratos. Sustancia blanda y vulnerable, trémula; contenedora de vida, mudable, perecedera; en ocasiones enemiga del alma (según el catecismo de la doctrina cristiana), y siempre opuesta al espíritu.

Estas últimas nociones marcan intensamente el pensamiento del hombre occidental a través de la tradición platónica y posteriormente la cartesiana (la física del siglo XVII defendió el dualismo muy eficazmente). Dualismo que también se expresa al encabezar un apartado con ese título: carne. Pero su propósito no es hacer más profunda la dicotomía sino mostrar cómo lo concreto de su sustancia se impregna de nuevos contenidos afines a una cultura en transformación veloz. En estas circunstancias la indisolubilidad de ambos aspectos (cuerpo/mente, materia/espíritu) se pone a prueba a partir de la máxima objetualización de nuestro cuerpo. Para ello hay que deshumanizar la carne, observarla con una fría mirada.

Estrategia recurrente en el arte de las últimas décadas del siglo XX, la representación de la materia humana como entidad física instrumentalizable, medible, fragmentable resulta del reflejo de una cultura que asimismo, y paradójicamente, se distancia inconscientemente de lo material a través de su exhaustivo control. Resulta llamativo que los mismos medios que han hecho

del cuerpo, una vez más, el discurso fundamental del ámbito artístico, sean simultáneamente sus máximos deconstructores. En ese poder de objetualización que ejerce el entorno sobre el hombre, es condición necesaria, a la vez que objetivo, una pérdida de la capacidad doliente de la materia, de la carne.

Los factores que lo permiten son múltiples y oscilan desde los últimos avances en cirugía médica, por ejemplo, hasta el efecto anestésico de la repetición constante de imágenes atroces pero mediadas por la pantalla de televisión. Es decir, desde la constatación cercana que el individuo tiene, a través de la medicina, de que el propio cuerpo es una maquinaria, hasta cierto punto (cada vez más amplio), reparable o reemplazable; y desde la, también creciente, mirada vacía y distanciada de los cuerpos sufrientes de los demás (ya sean ficticios o reales) que ofrecen los medios audiovisuales.

La carne, pues, adquiere una dimensión diferente, ocupando gran parte de la representación del nuevo cuerpo, en un cúmulo de membranas, cartílagos y tejidos orgánicos, ya ni siquiera transido de dolor.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>En definitiva, la lucha contra el dolor es la lucha contra la condición material y caduca del cuerpo, de la muerte.

"El dolor se ha trasladado progresivamente desde la esfera de la moral a la de la medicina".  
"La descripción de las vías nerviosas y de los mecanismos de analgesia ayuda a extraer al dolor de un plano puramente personal, como una carga que había que llevar con resignación, como el miedo o la muerte, y convertirlo en un síntoma más de enfermedad".

David Borssok (et al.) *Massachusetts General Hospital tratamiento del dolor*, Marbán, Madrid 1999 (p. 5).

Sin embargo, es evidente que, la vivencia del dolor, aunque se trate de dolor físico, es un experiencia perceptual inseparable del estado mental del sujeto que lo sufre. De este modo la objetivación del dolor como consecuencia de la objetivación del cuerpo determina la posibilidad de conductas disfuncionales de modo que tanto el disfrute como el dolor, factores innatos de la motivación humana, pueden verse trastocados:

"es más que probable (...) que el fenómeno de la drogadicción en sus dimensiones actuales puede explicarse por la absolutización del bienestar definido como ausencia de todo dolor de tipo físico, mental o social, pues desde este supuesto la droga aparece como el único medio idóneo para el logro de ese tipo de felicidad y bienestar integral."

J. González-Anleo, "Sociología del dolor" en *El dolor*, AAVV, Universidad Pontificia de Comillas, Madrid 1992 (p.346).

#### **IV.1.1** Ciclo carnal

En la carne, como materia procedente de un ser vivo, se hallan presentes las etapas y aspectos sintomáticos de su ciclo de vida. Pero determinar dónde acaba éste no resulta hoy tan fácil de concretar (recordemos a Walt Disney en su termo de nitrógeno líquido). Las obras de arte contemporáneas dan forma a esa inconcreción y nos transmiten cualitativamente la intensidad de los cambios al respecto.

Vamos a permitir servirnos momentáneamente de la obra de un pintor, Francis Bacon (1909-1992), porque en ella se acusa una especial sensibilidad a esa sustancialidad del cuerpo y es referencia inexcusable del corporeísmo actual.

Esta sensibilidad, curiosamente, no dista en exceso de una concepción escultórica de la figura humana, motivo que, en el espacio ilusorio de sus cuadros, ejerce una influencia semejante a la que ejercería una escultura en torno al espacio circundante.<sup>2</sup>

Señala Argullol respecto de la obra de Francis Bacon:

"El cuerpo deja de ser vehículo de transmisión anímica (según el principio de la 'expresión' que se afianza en el Renacimiento hasta llegar a nuestros días) para aparecer como manifestación solipsista de sí mismo.

El cuerpo, representado, únicamente puede poner al descubierto la propia corporeidad, es decir, los entresijos de su materialidad. Bacon descubre el cuerpo en un sentido literal: lo despelleja, lo hace carne, buscando las vísceras y los huesos."<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup>A través del recurso de los trípticos, por ejemplo, Bacon busca la inmersión del espectador en el espacio representado:

"Generalmente cerrado y exiguo, el espacio del cuadro (medio que no aparece ni como sustituto ni como modelo reducido sino como réplica del nuestro) viene a constituir (...) una especie de caja en la que, idealmente, será introducido el espectador, situado ficticiamente en el mismo sitio en el que aparentemente a su misma escala, le es mostrada la cosa".

Michel Leiris, *Francis Bacon. Cara y perfil*, Ediciones Polígrafa, Barcelona 1983 (p. 19).

<sup>3</sup> Rafael Argullol, *Sabiduría de la ilusión*, Taurus, Madrid 1994 (p. 166).

Para algunos considerado el primero y principal representante de la tendencia llamada "Nueva figuración" desarrollada durante la década de los 60 ("La neofiguración en el sentido estricto fue una transición entre el informalismo y las tendencias representativas ulteriores."<sup>4</sup>), Bacon impone la presencia del cuerpo, cargándole, en cierta medida de sentido trágico, pero lleno de sustancia y de vida. Aunque se trate de una vida material más que psicológica los seres representados rebosan energía vital, no mitigada por la anatomía descoyuntada, al contrario, síntoma de un movimiento interior que realza esa presencia de lo vivo y que hace de su obra una obra realista.

El paso lógico, en esa búsqueda creciente de presencia del cuerpo, necesariamente había de manifestarse en la entidad tridimensional.

Es significativo que otra de las grandes artistas del siglo, Louise Bourgeois (1911), de la misma generación que Bacon, y que como él ha mantenido hasta nuestros días una obra particularmente intensa y vinculada al cuerpo humano; apoye en el dolor (ya sea físico o psicológico) una buena parte de la vitalidad contenida en sus piezas. En ambos existe ese componente punzante que "despabila" nuestros sentidos.

"Para mí, la escultura es el cuerpo. Mi cuerpo es mi escultura."<sup>5</sup>

"La escultura para mí es un exorcismo, una catarsis. Y a través de ella puedo penetrar en mi inconsciente, es maravilloso, pero también doloroso."<sup>6</sup>

(La búsqueda interior se realiza a través de una materia externa)

Es precisamente esa realidad vital (de cuya existencia el dolor es prueba) la que progresivamente, ha ido desapareciendo en la búsqueda aparente de un

---

<sup>4</sup> Simón Marchán Fiz, *Del arte objetual al arte de concepto*, Ediciones Akal, Madrid 1986 (p. 24).

<sup>5</sup> Louise Bourgeois citada por José Miguel G. Cortés en *El cuerpo mutilado (La angustia de muerte en el arte)*, Generalitat Valenciana, Valencia 1996 (p. 109).

<sup>6</sup> De una entrevista realizada para *ABC cultural* por Ángela Molina (2 de octubre de 1999, p. 34).

movimiento (atributo, teóricamente, de lo vivo) constante. No en vano el movimiento frenético, la velocidad, se convierte en anestésico, buscado como evitación del dolor, imposibilitando otra experiencia que no sea la del propio movimiento.

En este sentido podría decirse, según palabras de Octavio Paz, que

"el arte moderno es el arte más vivo de la historia; es una forma del movimiento o, mejor dicho, es la forma del movimiento. Por esto es cambio continuo. Y por esto mismo está marcado por el signo de la muerte."<sup>7</sup>

Durante los primeros años del siglo, las reacciones contra la academia supusieron también el escarnio y ataque de la figura humana, ya fuese mediante fórmulas dadaístas, surrealistas o cubistas, o su mera desaparición en el informalismo. El rescate del cuerpo se realizaría entonces lejos de la idealización: La vida que Bacon busca en sus obras es una vida material más que psicológica una realidad desideologizada. Sin embargo sus obras como en *Bourgeois* constituyen un viaje hacia el interior de sí mismo. En ambos lo material (la carnalidad) es un estrato último e inevitable de lo humano y condición necesaria de lo vivo.

Paralelamente se desarrollan una serie de experiencias que abordan precisamente el problema de reapropiarse de la vida a través de una actitud estética. ¿Qué arte puede ser más vivo que aquel que incorpora lo vivo en su seno?:

Las antropometrías de Yves Klein, happenings, performances, (década de los 60 hasta nuestros días) vienen a ser algo así como una inyección de vida para el cuerpo del arte, algo semejante a las cápsulas de complejos vitamínicos para combatir la astenia del arte. El cuerpo en acción establece un acontecimiento (happening) real que adquiere una dimensión estética. La acción es la que adquiere protagonismo completo, su vitalidad reside en su

---

<sup>7</sup> Octavio Paz, "Rupturas y restauraciones", revista *El paseante*, nº 23-25, Siruela, Madrid 1995 (p.18).

entidad pasajera, en su movimiento real.

Cabría pensar en que de este modo se daba una respuesta, por la vía más literal, a la búsqueda revitalizadora: Estas obras consiguen que el cuerpo real, el cuerpo humano, entre en escena.

Aunque estas manifestaciones pueden considerarse como coherentes manifestaciones de arte conceptual, y por lo tanto desinteresadas de la materialidad de su expresión, dan cabida a que el cuerpo se instale en un ámbito, el de las artes plásticas, antes restringido al objeto inerte (ya se trate del cuadro o de la escultura).

Pero la propia inercia de su movimiento real, o la trivialidad de su condición pasajera, conducen a aspectos parciales y acotados, fragmentarios como los eslabones de un proceso experimental. La necesidad de pensar y sentir el cuerpo da lugar a una evolución hacia la experimentación de los límites de esa acción y los límites corporales, aumentando la crudeza en la medida en que la materialidad del cuerpo se manifiesta abiertamente.

Aunque estas manifestaciones artísticas (happening, fluxus, arte del comportamiento, body art) acometan propósitos no reducibles, evidentemente, a la consideración del cuerpo como un mero objeto material,<sup>8</sup> su participación física en el evento artístico progresivamente le convierte en el soporte reivindicativo más eficaz.

En el body art (Hermann Nitsch y sus rituales sangrientos, Schwarzkogel se automutila, Vito Acconci se muerde y magulla, Chris Burden se hace disparar en un brazo) queda claro que esta irrupción de lo material-corporal persigue desentumecer una generalizada acidia en la percepción y en el sentir de la sociedad. Si bien la intención provocadora resulta efectiva en muchas de estas experiencias, en otras contribuye más a la desactivación de la presencia del cuerpo, por la ritualización y exposición de un dolor (o un gozo) que así resultan inocuos. Además, el body art sigue un esquema que normalmente no integra al espectador (como ocurre en el happening) por lo que la experiencia

---

<sup>8</sup> Tanto en el "arte de acción" como en el body art podemos encontrar relaciones y tendencias de signos muy diversos con matices sociológicos, psicológicos, rituales o políticos. Irremediablemente, en estas manifestaciones, aunque se atienda a la materialidad del cuerpo, ésta está referida a una época y cultura.

corporal se mantiene en un cauce asumible. La violencia de estas acciones, desde una perspectiva actual, tiene una expresión demasiado sobria y comedida ante, pongamos por caso, las escenas de un telediario informativo.

No obstante, los pasos seguidos posteriormente exploran aquellos aspectos que de una u otra manera formaban parte del santuario del cuerpo y que aún guardaban cierta capacidad perturbadora: los fluidos y secreciones corporales, la sangre, las heces, el rictus de la muerte, en definitiva una nueva iconografía de lo escatológico. Por otro lado el sexo, el otro gran tabú, tampoco podía quedar al margen en este desenmascaramiento de lo oculto, que abarca y desmenuza todas sus vertientes (la violencia, lo obsceno, la problemática del género, etc.).

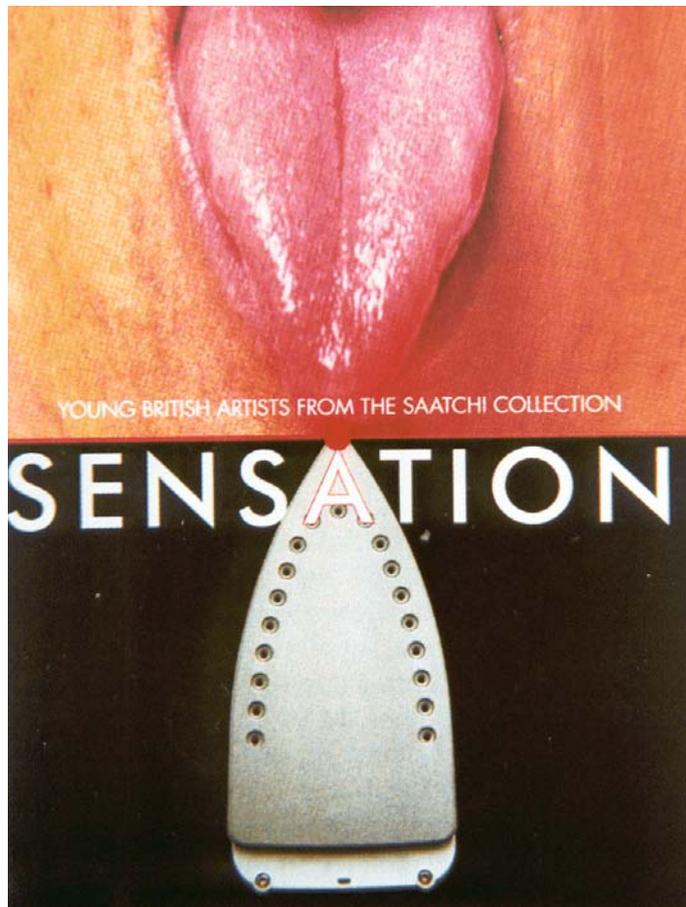
A nadie se le escapa el poder que encierra la utilización de estas fórmulas aún hoy en día, aunque, en muchas ocasiones la ausencia de un propósito consistente, más allá de la provocación hace de ésta un simple espectáculo. El resultado suele ser la creación artificial de polémicas transitorias que contribuyen a la pérdida progresiva de la capacidad revulsiva que guardan.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup>El argumento de la novela *La cabeza de plástico*, de Ignacio Vidal Folch (Anagrama, Barcelona 1999), caricaturiza el enfrentamiento entre un artista punki, que utiliza estos medios, y un curator (especie de comisario artístico y promotor institucional). Aún tratándose de ficción, resulta significativo que la capacidad provocadora del primero tan sólo actúe eficazmente sobre la persona del segundo, integrándose sin problemas en el entorno artístico restante.

Nadie puede negar la capacidad provocadora (básicamente sustentada en la representación y manipulación del cuerpo) de una exposición como *Sensation* (ver cartel), realizada en Londres primero (1997), y en Berlín y Nueva York después; y que ha tenido extensa repercusión en los medios de comunicación. Sin embargo, tampoco puede obviarse lo artificioso y coyuntural, tanto de su puesta en escena, como de sus efectos.

Más información en [www.davidbowie.com/sensation](http://www.davidbowie.com/sensation)



Cartel de la exposición Sensation  
Londres 1997

Mientras tanto la búsqueda de nuevos recursos para suprimir límites corporales no ha tocado techo aún. La noción de cuerpo como obra de arte que el body art pone de manifiesto, utilizando el material humano como material artístico (en los 60, Timm Ulrichs se autoexpone dentro de una vitrina), dará lugar a una experimentación constante hacia las posibilidades abiertas en este nuevo modo de pensar nuestra entidad corporal.

De nuevo podemos hacer la pregunta ¿Estas manifestaciones son escultura?

Ni en sus objetivos ni en su realización hay intención alguna de plantear tal cuestión. En realidad no existe preocupación alguna por alentar una discusión semejante. Sin embargo, en lo esencial, se maneja un concepto escultórico (por cuanto se atiende a la tridimensionalidad y a la materialidad de los recursos utilizados), que es el que nos permite incorporar en nuestro discurso autores tan dispares. No resulta tan extraño si recordamos de nuevo que de romper límites se trata.

De este modo mencionaremos también la obra de una artista cuyo trabajo público es esencialmente fotográfico<sup>10</sup> pero que guarda relación con procesos multidisciplinares: Cindy Sherman (1954). De hecho podría hablarse, al igual que en las obras de body art, de la necesidad de un medio de registro, ya se trate de vídeo o fotografía para la conservación y difusión de un acontecimiento espacial y material.

Sherman realiza infinidad de fotografías donde aparece retratada con muy diferentes características, ya afecten a lo físico (cambios de maquillaje, expresión, utilización de prótesis como pechos o narices, disfraces, etc.) o a lo psicológico (adopta roles de locura, tristeza, dolor, etc.). La escenificación es cuidada hasta el mínimo detalle, pero no con la intención de revelar a la artista, sino de sugerir una capacidad de metamorfosis que encarna infinidad de personajes. Su obra viene a ser metáfora de un tiempo que promueve esos cambios, de un movimiento constante, en el que la identidad es un elemento esquivo.

Posteriormente (a partir de 1992) el uso que hace de muñecas articuladas (semejantes a las realizadas por Hans Bellmer en los años 30), su autoconversión en muñeca, multiplica las posibilidades de metamorfosear el cuerpo convirtiéndolo en una entidad caótica en la que se entremezclan los elementos más conflictivos de lo corporal: la ambigüedad, lo monstruoso (una de las etiquetas que recuperan actualidad), la diferencia, la violencia omnipresente.<sup>11</sup>

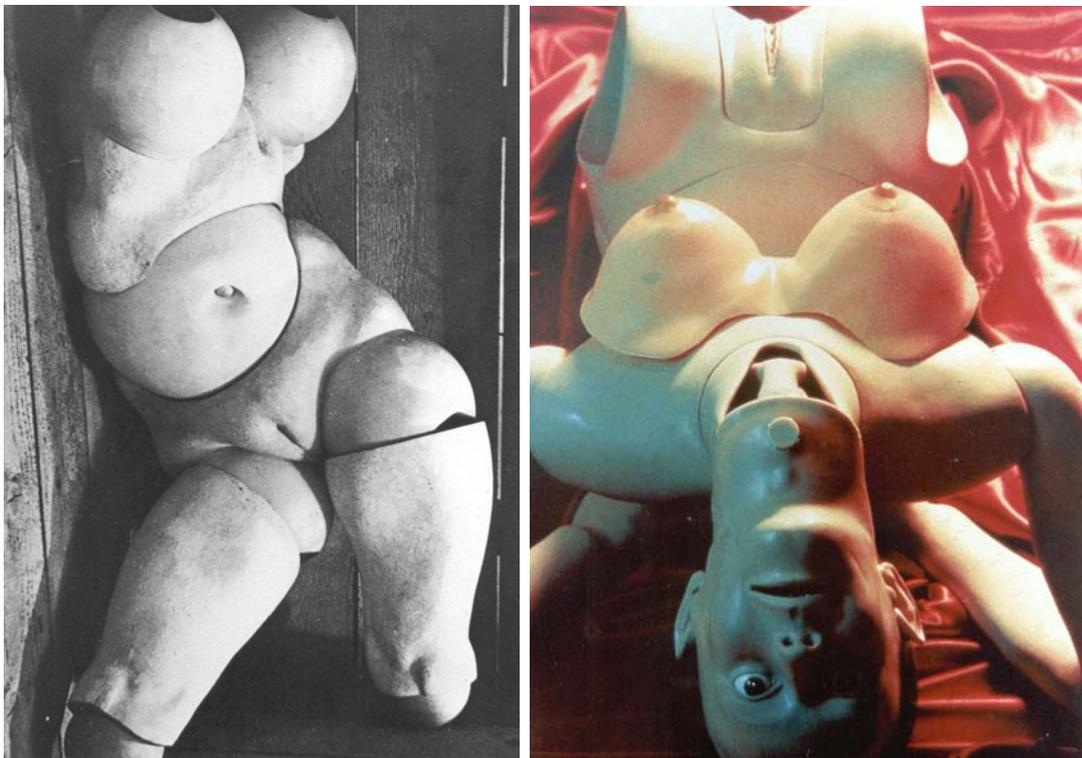
---

<sup>10</sup> A partir de los 80 los artistas muestran hacia la fotografía una nueva actitud que les permite hacer uso de ella, más que como un procedimiento específico, como una forma de mirar. De este modo se manifiesta un contacto de creciente fluidez entre pintura, escultura, instalaciones y fotografía.

<sup>11</sup> El antagonismo entre lo bello y lo feo resulta ahora difícil de valorar. Ya en 1835, Karl Rosenkranz publicó *Estética de lo feo*, un tratado que abordaba las posibles transiciones entre ambos polos.

"Su trabajo crea una profunda crisis en los estereotipos culturales confundiendo las fronteras que separan, o convierten en apartamentos estancos, lo orgánico de lo inorgánico, lo humano de lo monstruoso, lo consciente de lo inconsciente, lo masculino de lo femenino o lo heterosexual de lo homosexual."

(José Miguel G. Cortés<sup>12</sup>)



Muñecas de Hans Bellmer (*La poupée colorié*, 1949) y de Cindy Sherman (*untitled*, 1992)

---

fenómeno de estetización lo abarca todo. Otro ejemplo sería el de la violencia, que amplía su significado, no sólo a lo físico: hay una violencia de los sentimientos, una violencia del lenguaje, de la imagen, en sí misma, con independencia de lo que representa.

Lo que nos interesa de todo este proceso es que en él se produce una búsqueda extrema, una multiplicación de los medios de experimentación sobre la imagen corporal, lo que hace cada vez más presente, por un lado todo aquello innombrable oculto e intolerable y por otro lo que de ello se deriva, su condición física, mortal. El cuerpo representado ha hecho un camino desde la idealidad a la abyección, desde una idea de eternidad a la cruda representación de la muerte física.

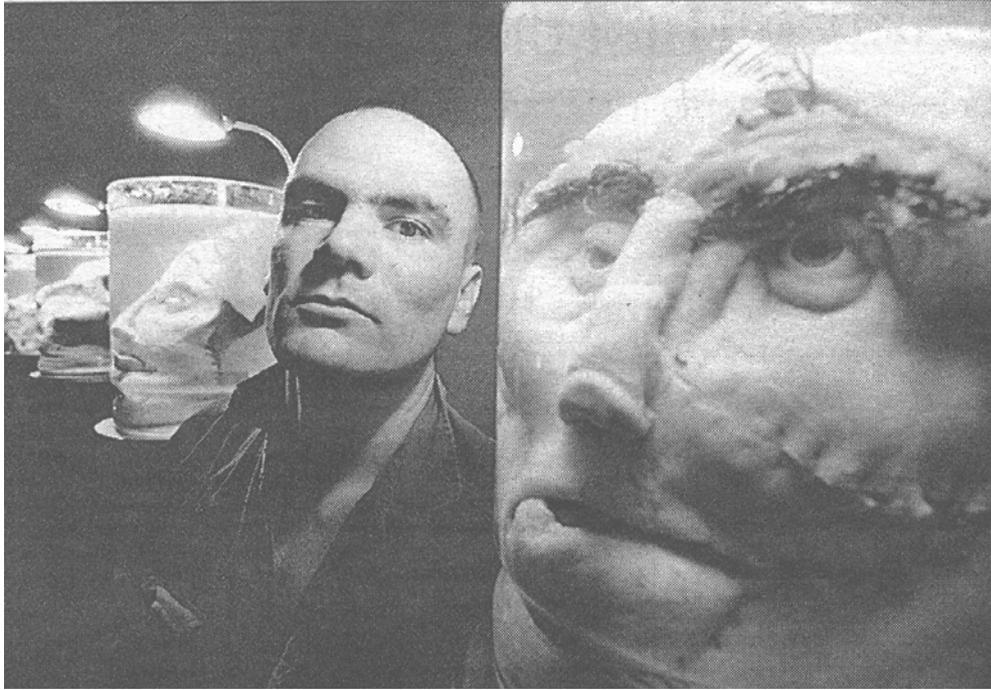
Así es como llegamos a una de las consecuencias de la inclusión de lo vivo en la obra artística: lo vivo contiene en su seno (sus vísceras, sus fluidos, sus detritus) el anuncio de su final, la muerte. Elemento contradictorio e indispensable de la representación de la vida material y de donde surge toda una tradición iconográfica (precisamente por tratarse, en occidente, de un tema tan escabroso como atrayente) que hoy se continúa, radicalizando su posición.

Las obras de artistas como Joel Peter Witkin, Andrés Serrano o Damien Hirst construyen, mediante un diálogo directo y crudo con la carne muerta, un espacio de comunicación con el ámbito de lo vivo, y utilizando el lenguaje del arte. Lo cual no es nuevo si echamos un vistazo a tantos cuerpos martirizados, fragmentados, violentados, que nos han ofrecido obras de siglos anteriores. Si existía algún escrúpulo en la adopción de una materia hasta hace poco, sólo representada; ahora ya nada impide manejarla en pos de la poderosa atracción que ejerce y en las reacciones tan viscerales que suscita.

Las muestras de este uso son numerosas: Kounellis y sus instalaciones con piezas de carne de ternera, el español Marcel.li Antúnez y sus cabezas de apariencia humana realizadas con carne, ojos, piel, de cerdo, o la exposición de cadáveres humanos con un supuesto fin didáctico y una estética muy próxima a los gabinetes de ciencias naturales del XIX realizadas por el anatomista Gunther Von Hagens (la plastinación).

---

<sup>12</sup> Op. cit. (p.87).



Marcel·lí Antúnez y sus cabezas humanas realizadas con carne de animal cosida, 1993.

La carne se ha convertido en material escultórico. Una nueva estatuaria imaginera retoma los elementos de las reliquias-fetiché del cuerpo.<sup>13</sup> Amputaciones, fragmentos de carne que reivindican un sentido barroco de la carne, aunque esta vez despojado del carácter mayestático de la muerte.

---

<sup>13</sup> El escultor canario Juan Bordes nos recordaba esta posibilidad cuando en 1990 (Galería Estampa, Madrid) realizó su exposición "Cabezas muy españolas", en la que aparecían sus series, en bronce, de Mártires, Magdalenas o Fumadores; un martirologio actualizado.



Martirologio de Juan Bordes



## IV.1.2 Embutidos

"Estos humores, esta suciedad, esta mierda son lo que la vida soporta apenas, y con pena, de la muerte. Me encuentro allí en los límites de mi condición de viviente. De esos límites se desprende mi cuerpo en tanto viviente. Estos desechos caen para que yo viva, hasta que, de pérdida en pérdida, no me quede nada, y mi cuerpo caiga entero más allá del límite, cadere, cadáver."

(Julia Kristeva<sup>14</sup>)

Al parecer la muerte admite convertirse en uno de los temas estelares de este fin de milenio y, simultáneamente, perder parte de su fatídico halo.

La desacralización de la muerte tiene en la cultura del reciclaje un valedor. Al menos, en lo que se refiere al punto en que se interrumpe el ciclo de uso de un objeto, existe un alto grado de indefinición que las capacidades técnicas de nuestra época se encargan de agrandar.

Puede que extrapolar esta idea a los seres vivos sea un exceso, pero si contemplamos exclusivamente su realidad material vemos que tiene sentido hablar en términos muy semejantes a los que utilizaríamos a propósito de, por ejemplo, el reciclaje de un coche (conservación, mantenimiento, reparación).

La intención reductora a pura materia de un cuerpo humano aboga por emancipar a éste de prejuicios culturales e ideológicos para, según criterios de pragmatismo y eficacia (pero, ¿no es esto ideología?), permitir su libre manipulación. Un modo de pensar que parece haber calado profundamente en la mentalidad occidental y que contiene ventajas y beneficios evidentes, pero también peligros a los que no estamos habituados y ante los cuales nos hallamos más desprotegidos. Como peligro ha de interpretarse el que

---

<sup>14</sup> Julia Kristeva, "Aproximación a la abyección", fragmento de su obra *Pouvoirs de l'horreur* recogido en *Revista de occidente* n° 201, Fundación José Ortega y Gasset, Madrid febrero 1998 (p. 113).

Definición de lo abyecto:

"Aquello que molesta a la identidad, al sistema, al orden. Lo que no respeta fronteras, posiciones, reglas. Lo entre-medias, lo ambiguo, lo compuesto." (Kristeva)

secuencias de nuestro genoma puedan patentarse,<sup>15</sup> o que nuestro historial médico se convierta en instrumento mercantil;<sup>16</sup> todo ello sin que una contundente oposición se manifieste.

Una civilización que tiene la capacidad técnica para plantearse la posibilidad de crear cuerpos humanos con el único fin de servir de bancos de órganos para trasplante, manifiesta una confianza total en la gestión y manipulación de lo material como soporte último de la vida. Evidentemente también el concepto de reciclaje sería parte importante de esta industria, postergando o cruzando la frontera de la muerte gracias al empleo de repuestos orgánicos para conseguir un cuerpo reciclado. Pero, y esto ha de quedar bien claro, este proceso no surge de la valoración de la materia, sino de su reducción a un carácter meramente instrumental, con lo que la dicotomía que mencionábamos al principio del capítulo, materia-espíritu, desaparece, pero por reducción de uno al otro, de lo espiritual a lo material,<sup>17</sup> pero nunca por equiparación o fusión de ambos.

El arte, como testigo revelador de estas nuevas condiciones humanas, renueva su eterno diálogo con la materia con una libérrima postura que, como hemos visto, también atañe a la representación humana. Desde un punto de vista exclusivamente técnico el arte ha evolucionado progresivamente en la capacidad de representación mimética del hombre: el conocimiento proporcionado por la perspectiva, la fotografía, la incorporación del movimiento (el cine) han ido incrementando paso a paso la similitud entre la imagen creada y su modelo. Sin embargo algunos aspectos de esa realidad no se han considerado convenientes en la esfera artística:

"El mármol y el bronce se perciben justamente como mármol y  
bronce, aunque adquieran la apariencia de unos senos o unos

---

<sup>15</sup> "Las multinacionales se adueñan de los genes", artículo publicado en *El país*, 13 de diciembre de 1998 (p. 32).

<sup>16</sup> "El congreso de EEUU aprueba una ley que permite vender el historial médico de los pacientes". Artículo publicado en *El país*, 3 de julio de 1999 (p. 31).

<sup>17</sup> O en sentido inverso, como veremos posteriormente, de lo material a lo espiritual; si así identificásemos lo inmaterial del espíritu con lo inmaterial del ciberespacio.

Todo parece apuntar a que en un plazo de tiempo relativamente corto estas serán las dos

músculos pectorales, y nadie ha pretendido nunca (al menos hasta Duchamp) superar los impedimentos materiales y producir efigies palpablemente equivalentes a la carne y la piel, de manera que los emblemáticos senos de Venus parezcan reales. En mi opinión eso sería una especie de perversión estética, como acariciar las muñecas de plástico de tamaño natural que se fabrican para individuos tímidos o desesperados."

(Arthur Danto<sup>18</sup>)

No obstante, en la estatuaria imaginera a menudo se incluyó pelo y dientes naturales, incluso cuero (piel animal) para dar mayor verosimilitud a las representaciones del cuerpo humano, por tanto, y si estamos de acuerdo en que no existen ya tabúes ¿qué impide que profundicemos en el conocimiento plástico de ese material que nos forma? ¿Podría negarse a la escultura, bajo una acusación de perversión estética, aspectos de nuestra materialidad admitidos en otras áreas como la científica o la médica?

En nuestra opinión, el rechazo que surge ante la excesiva capacidad mimética que, frente a un cuerpo humano, presenta un material, se debe a que cuanto más verosímil es la pulsión vital, más verosímil es su condición mortal, y por lo tanto más incómodo a nuestros ojos acostumbrados a un arte concebido como intemporal. Sin embargo, en la medida en que la carne se piensa como un material, uno más entre otros, se le resta, de algún modo, gravedad.

La carne, por simpatía con los procesos técnicos e intelectuales del mundo contemporáneo ha ido impregnándose de los contenidos expresados en ellos, y no difiere del camino seguido por el resto de materiales (al menos en un sentido figurado, ligereza, transparencia, versatilidad, homogeneidad controlada, etc., son también atributos de la carne); camino que parece

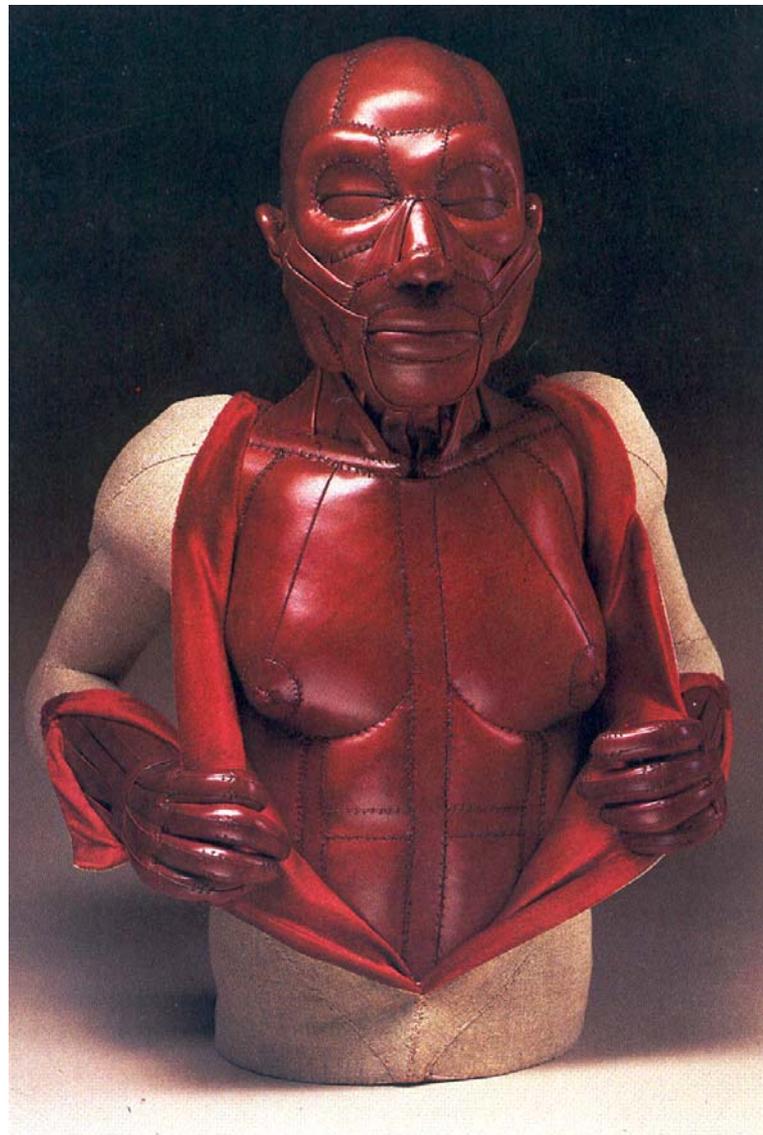
---

dimensiones, material y virtual, en que desarrollaremos nuestra vida.

<sup>18</sup> Arthur Danto, "El final del arte", revista *El paseante*, nº 23-25, Siruela, Madrid 1995 (p. 28).

determinar una convergencia del mundo material a una suerte de fluido genérico potencialmente capaz de dar respuesta a todas las necesidades. Como si en él las especificaciones y particularidades de cada sustancia fueran resultado de una proyectación ejercida a voluntad y no supeditada a otros condicionamientos (por ejemplo, la pureza, isotropía o abundancia de un material natural).

Al decir carne hablamos de una materia natural extremadamente compleja, parte de cuya entidad reside en su capacidad de transformación; como materia viva está en continuo cambio.



## Curado

En pos del control de esos cambios, ralentizándolos, acelerándolos o modificándolos por completo, es donde encontramos el fundamento de una nueva concepción del cuerpo, que antes sólo parecía ficción. La carne evidentemente sigue sin ser lo suficientemente versátil para "mecanizarla" con este propósito, pero, al igual que el resto de materiales ha sufrido una conversión o se ha sintetizado para admitir múltiples operaciones. Ya se trate de fines médicos, estéticos o artísticos, la carne cada vez ocupa un espacio mayor como materia explotable. Y al igual que lo ocurrido con otros materiales su uso no se reduce a la mimesis (en este caso del cuerpo humano) aunque ésta siga siendo un objetivo constante. La experimentación y evolución dentro de otros contextos supone descubrir nuevas potencialidades de la materia más densa de significados que conocemos.

Qué mejor para exponer la equivalencia de la carne como material transformable que la experiencia mostrada por la industria cárnica. Si en un principio el ejemplo puede resultar tosco por la equiparación poco escrupulosa del material humano con el material animal, si seguimos el criterio expuesto de máxima objetualización, pronto se percibe la oportunidad que da tal licencia.

Aunque tenga la particularidad de tratarse de una industria alimentaria (o precisamente por ser un elemento consumible), el procesado de la materia prima sugiere una gran proximidad a los nuevos mecanismos de los que ya hemos tratado a propósito de otros materiales:

“Conforme aumente el conocimiento de las características químicas y las propiedades funcionales de los constituyentes de los

alimentos (carbohidratos, proteínas y grasas), las diferencias entre las varias ramas de la industria alimentaria (carne, pollo, pescado, etc.) serán cada vez menos acusadas (...) en el comercio aparecerán cada vez más a menudo productos cárnicos formulados y otros alimentos de composición, calidad sensorial (aspecto, textura, aroma y sabor), valor nutritivo, seguridad química y microbiológica y características de usos controlados."<sup>19</sup>

Ejemplo de procesado técnico:

#### PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS REESTRUCTURADOS, CORTADOS Y MODELADOS

Nuevas clases de productos derivados del cerdo con una textura, tamaño y homogeneidad controladas.

EL primer producto procedente de esta nueva tecnología fue una carne reestructurada producida con el método de "formación de copos y modelado". Consistía en transformar en copos o escamas carnes de baja calidad y darles forma a la sección transversal bajo condiciones controladas de temperatura y mezclado.

El segundo tipo de carne curada reestructurada se desarrolló con el proceso denominado "cortado y modelado". Consiste en cortar la carne en porciones de 2,5 cm-15 cm. y masajearlas o malaxarlas [técnicas que mediante fricción o impacto de la carne favorece la penetración de la mezcla curante y la producción de un exudado proteico cremoso que funciona como agente ligante] para extraer la proteína a la superficie. Después se empaquetan en una lata o en un envase fibroso. Durante el tratamiento térmico o el curado, las porciones se unen entre sí, con el resultado de un producto que asemeja en gran medida la pieza del músculo entero.

Un tercer tipo surge del proceso de "troceado y modelado". Esta técnica es similar a la anterior, salvo en que las porciones de carne utilizadas son mucho más pequeñas, generalmente no más de 1,2 cm- 2,5 cm de largo. Su ventaja es obtener productos aún más parecidos al músculo completo.<sup>20</sup>

Son datos que no resultan tan anecdóticos si integramos el concepto de consumo y disfrute en la valoración material del cuerpo. Parece oportuno recordar las palabras de Louise Bourgeois, "para mí, la escultura es el cuerpo. Mi cuerpo es mi escultura". Todos somos constructores-destructores de nuestra propia escultura, de nuestro cuerpo. Con más o menos acierto lo consumimos y lo ofrecemos como consumible. Muchos son los artistas que han mostrado esta

---

<sup>19</sup> James F.Price y Bernard S. Schweigert, *Ciencia de la carne y de los productos cárnicos*, Editorial Acribia S.A., Zaragoza 1994 (p. 6).

<sup>20</sup>Op. cit. (pp. 411-412).

disponibilidad del cuerpo, a veces con una literalidad casi total: El artista mexicano César Martínez ofrece a la concurrencia un pedazo de su obra *Cadáver exquisito* (1999), un hombre desnudo realizado en gelatina y relleno de nueces, queso y otras viandas. Joan Simó, "performer" catalán, en su trabajo *Limosna abstracta* simula ser un mendigo que, al no poder obtener dinero para comer, va engullendo su propia pierna (en realidad una pata de jamón).



El mejicano César Martínez dispuesto a trincar su obra *El cadáver exquisito* (de nueces, melocotones, queso, etc.), 1999.

En el uso del cuerpo lo modificamos, lo vivimos, lo consumimos.

Resulta curioso comprobar cómo la reducción a pura materia del cuerpo otorga a éste nuevas estrategias de permanencia, y un nuevo carácter de

inmortalidad no trascendental. De este modo hemos visto que la consunción del cuerpo como reutilización de órganos sería uno de los aspectos en el que el cuerpo pervive. El material extiende su ciclo de actividad más allá de la muerte del organismo; con ello se libera en parte de los prejuicios a que ésta da lugar, y posibilita una percepción del cuerpo humano con una menor tensión dramática.

Pero también la carne tiene una vida propia como materia independiente del organismo del que formaba parte. Si nos referimos a ella como alimento se transforma de nuevo en organismo, renovando el ciclo, de tal modo que lo efímero se transforma en perenne sucesión. Comemos carne pero también somos comidos.

El grupo mejicano *SEMEFO* (Servicio Médico Forense) ha manejado a menudo la materia muerta de animales con intención de mostrar "la vida del cadáver", la vida oculta en la putrefacción, introduciendo por ejemplo, una cabeza de caballo en una vitrina y dejando que se descomponga.

Son características que sintonizan a la perfección con la mudanza constante y la trasposición de barreras; parece así más sencillo comprender el papel importante que la materia orgánica en general y la carne en particular, juega en el arte contemporáneo.

#### ESQUEMA COMPOSITIVO DE LA MATERIA VIVA.<sup>21</sup>

Los elementos químicos que constituyen los seres vivos son integrantes comunes de la corteza terrestre, si bien en la materia viva y en el mundo inanimado se hallan en proporciones muy diferentes. En ambos casos el agua H<sub>2</sub>O, es la sustancia predominante por lo que los elementos hidrógeno (H) y oxígeno (O) ocupan los dos primeros puestos en orden de abundancia.

A partir del H y el O, las proporciones de los demás elementos son esencialmente distintos en uno y otro caso.

En el mundo mineral o inorgánico, las rocas y las tierras son fundamentalmente distintos, insolubles de metales muy variados, mientras que la materia orgánica contiene casi exclusivamente, a parte de agua, derivados hidrogenados del carbono; en los seres vivos, los metales sólo se presentan en forma de sales (ya sean solubles o estructurales o como catalizadores específicos en cantidades ínfimas).

---

<sup>21</sup> Fuentes:

Bruce Alberts, *Biología molecular de la célula*, Ediciones Omega, Barcelona 1996.

José M. Macarulla y Félix M. Goñi, *Bioquímica humana*, Editorial Reverté, Barcelona 1994.

Los elementos bioquímicos considerados como parte integrante de los seres vivos se denominan bioelementos, o también elementos biogénéticos. Casi todos ellos están situados en la primera mitad del sistema periódico, es decir, entre los elementos más ligeros.

El cuerpo humano contiene los mismos bioelementos que el resto de los seres vivos. Los cuatro elementos principales (C,H,O,N) constituyen el 99,25% del total. En el 0,75% restante se incluyen bioelementos tan importantes como el fósforo, azufre, cloro, yodo, sodio, potasio, calcio, hierro y otros.

Los grandes polímeros y los agregados macromoleculares de los organismos vivos están constituidos por un número reducido de pequeñas moléculas básicas: las biomoléculas.

Principales biomoléculas del cuerpo humano:

- Glúcidos o carbohidratos (azúcares):  
Glucosa, fructosa, sacarosa, lactosa, almidón, glucógeno...
- Lípidos (aceites y grasas):  
Los ácidos grasos forman parte de la mayoría de los lípidos (ácido oléico, palmítico, esteárico, etc.)
- Proteínas:  
Polímeros lineales con amplia variabilidad estructural y funciones biológicas muy dispares (simples: formadas por aminoácidos; conjugadas con otros componentes: hemoglobina, mioglobina, etc.)
- Ácidos nucleicos:  
Polímeros lineales de nucleótidos (ácido desoxirribonucleico DNA y ácido ribonucleico RNA).

Polímeros lineales: biomoléculas informativas, es decir, almacenan en su estructura química las instrucciones que determinan lo que ocurre en la célula. La información se copia en los cromosomas (moléculas de DNA). Los genes individuales son segmentos de la molécula de DNA intacta.

Composición en biomoléculas de una célula humana (en gr. por cada 1000 gr. de material celular):

Agua: 750 gr.  
Proteínas: 150 gr.  
Lípidos: 30 gr.  
Azúcares: 20 gr.  
Metabolitos intermediarios: 15 gr.  
RNA: 20 gr.  
DNA: 5 gr.  
Sales inorgánicas: 10 gr.

## Agentes conservantes y aditivos

Queda, sin embargo un aspecto que la imaginación y fantasía de todos los tiempos no ha dejado de contemplar: la recreación de la vida a través de la materia inerte. Algo a lo que la ciencia no solo no ha renunciado sino que se ve impelida a reencauzar sistemáticamente y que términos de plena vanguardia hacen concebir como premonitorio: vida artificial, organismo cibernético, vida descorporalizada...

Una tendencia tanto más acusada cuanto que la muerte se sitúa acechante ante constituyentes de nuestra cultura como la historia o el arte (FuKuyama y Hegel). Pero es posible que en esa intención vivificadora algo se pierda irremediabilmente. Como dice Arthur Danto:

"El arte ha muerto. Sus movimientos actuales no reflejan al menos vitalidad; ni siquiera muestran las agónicas convulsiones que preceden a la muerte; no son más que mecánicas acciones reflejas de un cadáver sometido a una fuerza galvánica."<sup>22</sup>

Como los movimientos convulsos del anca de rana estimulada eléctricamente, así es la imagen patética que nos presenta, pero el mito sigue activo y presumiblemente realizable.

Es posible que la muerte sea el colofón para ese arte moderno, que en palabras de Octavio Paz, era movimiento puro y que, tras su transformación en el presente (la pérdida de los motores que las vanguardias históricas representaban) no sea más que una vida artificial, un movimiento continuo

---

<sup>22</sup> Arthur Danto, "El final del arte", revista *El paseante*, nº 23 – 25, Siruela, 1995 (p. 28).

pero vacío. Por otro lado, cuando la fantasía deja de serlo, se puede dar lugar a una sensación de poder ilimitado que, en este caso, actúa sobre la materia: Hacer de lo inanimado algo vivo, hacer que los objetos se animen, al extender nuestro cuerpo al entorno, lo vivificamos y el mito (la arcilla, el golem, la creación de Frankenstein, el ciborg) se hace realidad.

"Dos investigadoras norteamericanas han localizado una sustancia que responde a los estímulos eléctricos con la misma velocidad que los músculos humanos. Pertenece a los fluidos electrorreológicos (politileno mezclado en una solución de silicona), que modifican su estructura conforme pasa la corriente eléctrica. El nuevo compuesto, expuesto a una corriente de un herzio, se contrae en menos de 100 milésimas de segundo, el mismo tiempo en el que un músculo reacciona a un impulso nervioso."<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Reseña publicada en la revista *Newton*, nº 1, 1998 (p. 142).

Anteriormente ya ha habido descubrimientos similares. Ver "Científicos españoles diseñan músculos artificiales con polímeros conductores". Artículo del periódico *ABC*, 19 de diciembre de 1997 (pp. 55-58).

## IV.2 MOLDES



Marc Quinn  
No visible means of escape XI, 1998, poliuretano.

En el control de sustancia tan "estratégica" como la del cuerpo humano, la posibilidad de sintetizar el material no es desdeñable, y se afirma como una opción entre otras.

Teniendo presente el esquema sobre la composición de la materia viva, queda patente la proximidad que una de las familias de materiales estudiadas con anterioridad, los plásticos, muestra frente a las sustancias constitutivas de lo que hemos venido denominando carne. Estamos casi totalmente formados por polímeros naturales, que a nivel molecular se asemejan (semejanza que aunque sea mínima siempre es superior a la establecida con el resto de materiales sintéticos) a los polímeros sintetizados por el hombre.

No parece lógico que dicha semejanza deba considerarse como un tema menor, máxime cuando en la industria de los biomateriales (recordemos que son aquellos que van a ser implantados o estar en contacto con tejidos vivos), el mayor conocimiento que se va adquiriendo de los polímeros (sintéticos y naturales), les hace ocupar un lugar cada vez más amplio frente a otros materiales, sobre todo en la reconstrucción de tejidos blandos.<sup>1</sup>

Además de ser prueba de la extensión de los plásticos como material ubicuo, lo es también, en cierto modo, de la extensión de cualidades y apariencias más próximas a las del material humano, incluso en su capacidad de transformación. De este modo, la interacción del cuerpo con el exterior se hace más fluida y amable frente al objeto, que se amolda y concibe en función de ese contacto.

A riesgo de hacer una interpretación excesivamente reductora podríamos decir que el plástico es al cuerpo lo que la informática es a la mente. Un material capaz de absorber la densificación de información contenida en los

---

<sup>1</sup> Cerámicas y metales siguen ocupando un puesto importante en la sustitución de tejido óseo. Nuestros tejidos, ya sean duros o blandos, no están preparados para asumir cotas de longevidad cada vez más altas en nuestra época, lo que provoca un aumento también creciente de la demanda de prótesis (como las de los huesos de la cadera).

Con respecto a los tejidos blandos la tendencia es hacia la regeneración de los tejidos naturales más que a la suplantación, pero para ello se utilizan estructuras básicas de polímeros biodegradables, como matriz en la que prolifera el tejido natural.

objetos y los caprichos constructivos más extravagantes. Sus características promueven un entorno objetual que, si bien es ajeno a nuestra propia entidad física, se aproxima a ella en muchos aspectos (blandura, organicidad, versatilidad) y anticipa rudimentariamente un cuerpo fuera del cuerpo. Nos resulta difícil evitar la tentación de aunar tantos nuevos ingredientes tecnológicos en la definición de un ser artificial de cuerpo artificial, mente artificial y quién sabe si vida artificial.

Algunos artistas han incorporado en su obra un análisis acerca del encuentro entre la estructura biológica que es el cuerpo humano y los instrumentos tecnológicos que la cultura actual pone a su disposición como potencial expansión de sus capacidades. Con absoluta fe en estos últimos, Stelarc (nombre de guerra de Stelios Arcadiou, artista australiano) ha evolucionado desde sus performances (entre 1976 y 1988) emparentadas con el body art pero con un significativo celo en remarcar el carácter de objeto del cuerpo, hasta sus "tecnologizadas" actuaciones de los 90. En ellas y en sus escritos apoya la hibridación entre cuerpo y tecnología.

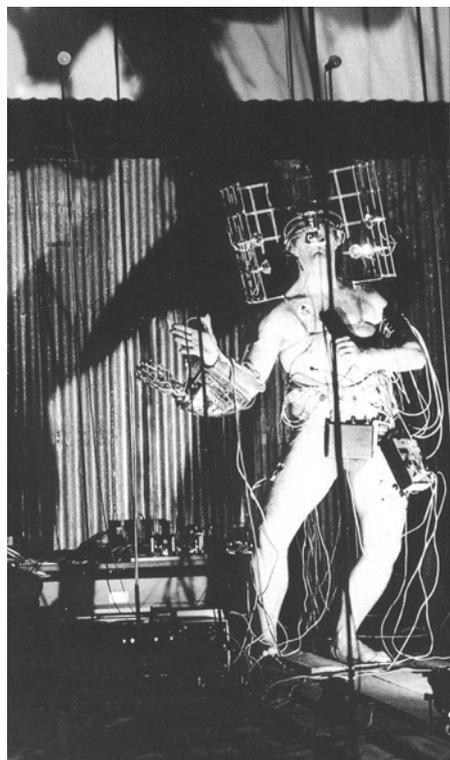
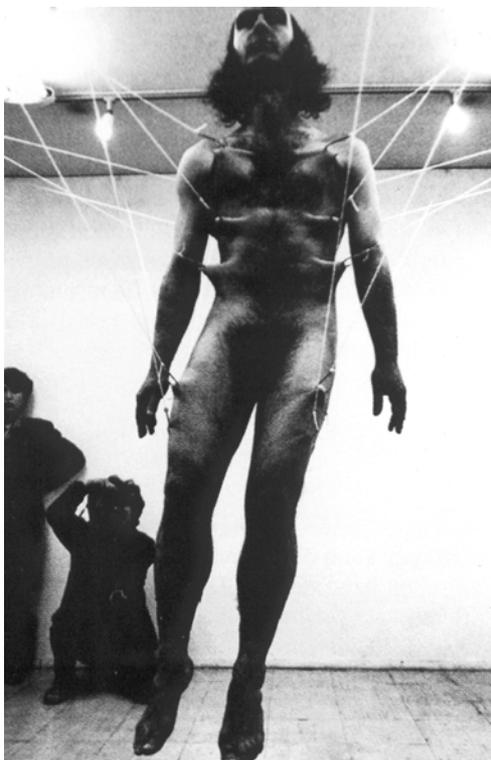
Muy conocidas son las imágenes de sus apariciones provisto de diversos artilugios tecnológicos (ojos láser, mano robótica, ciberguantes, etc.) para conseguir su "cuerpo amplificado".

"Prótesis de alta tecnología, tecnología médica de control y cartografía del cuerpo conllevan la promesa, asegura Stelarc, de una evolución controlada -el resultado no ya de una mutación progresiva durante generaciones sino de transformaciones somáticas tecnológicamente controladas-".

(Mark Dery<sup>2</sup>)

---

<sup>2</sup> Mark Dery, *Velocidad de escape*, Siruela, Madrid 1998 (p. 183).



Stelarc suspendido (1978) y Stelarc ciborg (1990)

Esta visión optimista no esconde, sin embargo, la ya antigua pulsión por desembarazarnos de nuestra débil carne o, en todo caso, convertirla en algo

suficientemente dócil.

A propósito, es necesario que la referencia del plástico no se entienda como la apología de un material determinado, sino como la presencia actual de un cúmulo de técnicas y procesos que junto a la intervención de los nuevos medios digitales está logrando dar de nuevo sentido al contenido etimológico de la palabra plástico, esto es, como decíamos en su momento, "aquello que se puede moldear". Tomando esta licencia, la creciente convertibilidad de todo material, incluido el humano, lo hacen no sólo calificable como plástico sino identificable como plástico.

Una materia y una técnica (el molde) complementarias que conforman gran parte del mundo artificial creado por el hombre. Si el plástico (insistamos en la amplitud del término) se ha erigido como símbolo material contemporáneo, el molde lo es del procesado y obtención de sus formas. Lógicamente también el concepto de molde ha adquirido formulaciones que van más allá de la aplicación de una técnica de reproducción concreta.

El término reproductibilidad, acuñado por Walter Benjamin en 1936 para referirse a la nueva naturaleza de la imagen contemporánea, otorga un sentido diferente al empleo de la técnica basada en el molde. Su evolución ha alcanzado extensión en muchos campos, condicionando el modo en que se concibe la propia creación de una obra (de diseño industrial o cinematográfica, por supuesto, pero también en las tradicionalmente llamadas artes plásticas).

"se revela una divergencia conceptual entre la simple reproducción de algo (vaciado, copia manual por "sacado de puntos", etc., o ese amplio espectro de fenómenos culturales como la falsificación de antigüedades en el Renacimiento) y la consciente construcción de un objeto prototípico, o de su molde o artefacto reproductor, con vistas a su reproductibilidad. Sólo esto último se inscribe entre los parámetros ancestrales de la iconosfera contemporánea."

(Jaime Brihuega<sup>3</sup>)

---

<sup>3</sup>Jaime Brihuega, "Origen y desarrollo de la cultura icónica de masas" en *Historia del Arte. El mundo* 253

En este sentido, y sin necesidad de recurrir a las manifestaciones artísticas que asumen como propio el carácter reproducible de las imágenes que crean (fotografía, vídeo, diseño, etc.), encontramos ejemplos de obras que incorporan un modo de mostrarse (de existir) completamente acorde con dichas premisas. Es el caso de algunas obras, próximas a la idea de desvinculación con el objeto, implícita en el llamado arte conceptual, cuyo desarrollo espacial y material sólo es preciso cuando se decide mostrar la obra: Ejemplo de ello son los Wall Drawing de Sol LeWitt<sup>4</sup>.

Naturalmente son obras en las que la intervención del autor no incide en su realización física, que puede ser llevada a cabo por un operario, sino en las directrices teóricas que éste ha de seguir para lograr su correcta materialización, y que se corresponden con los parámetros establecidos en un mundo de intercomunicación creciente y global.

El molde se convierte en un modo de existencia virtual o en potencia de la obra en cuestión. El objeto en sí no existe si no es como reproducción, puesto que no hay original de referencia. Por tanto, el dominio de la matriz generadora, de sus claves es, por delante del objeto formado, el elemento

---

*contemporáneo* (v.4), dirigida por Juan Antonio Ramírez, Alianza Editorial, Madrid 1997 (p. 417).

<sup>4</sup> En el texto del catálogo de la exposición realizada por este artista en 1992 en la sala Rekalde, Juan Manuel Bonet dice lo siguiente:

"El número de orden que dentro del conjunto de la producción en este campo corresponde a ésta [la obra *Bilbaína*], el 700, es sumamente significativa respecto del volumen de la obra de este creador que por momentos parece dotado del don de la ubicuidad, y cuyo secreto radica en su capacidad para concentrarse, como si de un arquitecto se tratara, en la fase conceptual del trabajo, delegando en ayudantes, en equipos, la fase de realización". (p.16)

Por su parte el comisario de la exposición, Javier González de Durana, señala:

"Las fórmulas y procesos están minuciosamente establecidos al objeto de que, con independencia de quién lleva a cabo la obra los resultados sean siempre los deseados por el artista (...). Con ellas en la mano, un equipo de ayudantes de LeWitt, de los varios existentes en América y Europa, es capaz de transformar lo que hasta ese momento es un proyecto de obra plástica conceptualmente plena, pero artísticamente inexistente, en una intensa realidad cromática y formal". (p.95)

Juan Manuel Bonet y Javier González de Durana, *Sol LeWitt. Wall Drawing # 700*, Sala de exposiciones Rekalde, Bilbao 1993

constitutivo del trabajo. La impronta queda registrada a través de un código (de palabras, de imágenes) independizado de todo soporte material.

La similitud con el uso y almacenaje de datos informáticos es innegable. Uno de los puntos coincidentes se verifica en que los datos, textos o imágenes contenidos en un computador permanecen codificados en una especie de vida latente dentro del disco duro, y sólo alcanzan expresión cuando se activan. En la programación informática el software es el espacio en negativo (el molde) en el que las operaciones, eso sí de versatilidad extraordinaria, adquieren formas configuradas y concebidas como posibles en su estructura digital. Miles de operaciones similares pueden realizarse simultáneamente en otros tantos aparatos y empleando programas idénticos. Las operaciones pueden ser muy variadas, pero con ellas se reproducen unas pautas ya establecidas de acción.

Precisamente uno de los caballos de batalla de las nuevas formas artísticas es el tema de la interactividad como la posibilidad de escapar a la predeterminación de un programa informático, es decir lograr conceder a la obra digital el máximo grado de susceptibilidad a la acción y respuesta del usuario.

En el Net.art (arte realizado dentro de y para el disfrute de los internautas de la red) muchos de los esfuerzos realizados buscan convertir al espectador no en mero reproductor de la obra sino en "cocreador". Los resultados son aplicables en otros ámbitos:

En la obra *F@ust, versión 3.0* los integrantes del grupo *La Fura dels Baus* ponían en escena en 1998 una versión libre del *Fausto* de Goethe, en la que la creación musical se realizaba a través de *F@ust Music Online*, en Internet, donde los usuarios podían manipular diversos instrumentos obteniendo partituras de creación colectiva, luego utilizadas en el espectáculo teatral.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Dirección en la red: <http://www.teknoland.es/fura>

Para más información y ejemplos de prácticas artísticas y creadoras en la red consultar el site *Aleph* (creado en 1996 por José Luis Brea, Ricardo Echeverría y Luis Fernández): <http://www.aleph.arts.org>

Puede darse el caso, por tanto, de que la obra se transforme constantemente, según la intervención de cada usuario e impidiendo una visión unívoca. Un cambio de percepción que trae consigo la reforma de la tradicional posición del artista, de la autenticidad de la obra (tan ligada al acostumbrado valor de autoría y unicidad), de los intermediarios y del mercado artístico.

"El aquí y ahora del original constituye el concepto de su autenticidad." (...) "Cara a la reproducción manual, que normalmente es catalogada como falsificación, lo auténtico conserva su autoridad plena, mientras que no ocurre lo mismo cara a la reproducción técnica. La razón es doble. En primer lugar, la reproducción técnica se acredita como más independiente que la manual respecto del original. (...) Además, puede poner la copia del original en situaciones inasequibles para éste. Sobre todo le posibilita salir al encuentro de su destinatario".

(Benjamin<sup>6</sup>)

Walter Benjamin no llegó a conocer la revolución digital pero sigue pareciendo pasmosa la intuición y claridad con que señaló el rumbo de los cambios a los que el uso de nuevas tecnologías iba a dar lugar décadas más tarde. Algunos, como los que han afectado a los conceptos de autenticidad y autoría, garantes del buen funcionamiento del mercado del arte, tan sólo ahora comienzan a redefinirse e incluso desaparecer (como en el caso de la creación colectiva o la renuncia a los derechos de autor en muchas obras de Net.Art). Otros, como el de la unicidad de la obra, ligado a los anteriores, presentan valores muy dispares según el ámbito al que nos refiramos: en cuanto a la obra física (una escultura por ejemplo), la escasez asegura el valor, al contrario de lo que en muchos casos ocurre con un programa de software o una grabación

---

<sup>6</sup>Walter Benjamin, "La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica" (1936) en *Discursos interrumpidos I. Filosofía del arte y de la historia*. Taurus, Madrid 1989 (pp. 21-22).

musical. En éstos, es evidente que la mayor difusión posible es el mayor beneficio.

La escultura en este sentido no puede competir con esos medios nacidos dentro de y para los canales de difusión, dado que por su naturaleza física y por su papel histórico ha sido, podríamos decir, paradigma de la experiencia del lugar como el "aquí y ahora" mencionado por Benjamin. Pero en su seno creció también la técnica del vaciado. Al fin y al cabo una técnica escultórica, la del bajorrelieve monetal, se impuso como una de las primeras obras artísticas reproducidas en masa. Ambos aspectos consustanciales a la escultura hacen de ella un testigo ejemplar de la problemática que suscita la reproductibilidad técnica en el momento presente. Ya anteriormente habían sido argumentos para desposeer de legitimidad una forma de trabajo frente a otra, modelado y reproducción frente a talla directa. Si bien en esa ocasión se impuso la talla directa como "el único camino aceptable en escultura" (Henry Moore 1934) vinculado a la veracidad del material, las denostadas esculturas del XIX, muchas de ellas reproducciones en piedra o bronce de modelados previos, contenían una serie de recursos (dominio del vaciado, imbricación de materiales, sentido de la ligereza) que hoy podríamos considerar de plena actualidad.

Debido a este doble aspecto, el cuestionamiento de los procedimientos a seguir dentro de la escultura parece potenciar posturas extremas y contrarias. A veces hasta el desatino de conjeturar campos cada vez más constreñidos para la escultura, cuando precisamente, en el ámbito artístico, las fronteras se hacen más débiles y las opciones más amplias. Deberíamos pues optar por posiciones más abiertas, para que se produzca el contacto entre elementos aparentemente opuestos, pero ciertos y no excluyentes:

"La originalidad de Brancusi no reside en el culto de la unicidad, sino en el desarrollo de una concepción de la escultura que, al esquivar la distinción talla/modelado, creó un corpus de trabajo que fue confrontado, involuntariamente, con la cuestión de la serialidad."

(Alexandra Parigoris<sup>7</sup>)

Con respecto al cuerpo humano, hablar de reproducción es hacerlo de un amplio abanico de posibilidades (fecundación in vitro, inseminación artificial, post mortem, etc.) mucho más amplias que las contenidas en la reproducción natural.

Si comenzábamos hablando de la posibilidad de sintetizar el material carne, a tenor de las últimas investigaciones científicas, parece mucho más efectiva la gestión de la matriz originaria para modificar directamente el material natural. Si la consecución de un material de síntesis es complicada, descifrar el mecanismo del molde idóneo se destaca como la respuesta global y potencialmente más efectiva. Y ese es precisamente el propósito del denominado *Proyecto genoma* (proyecto internacional iniciado en 1990). La cadena de ADN (ácido desoxirribonucleico) portador del código genético que se pretende descifrar guarda una información que una vez descubierta permitiría la puesta a punto de mecanismos que transformarían por completo, no solo la medicina, sino nuestro modo de vida: De hecho el perfil genético de una persona puede condicionar su futuro laboral o social (la identificación de genes que determinan la predisposición de una persona para sufrir una enfermedad hereditaria, por ejemplo, puede utilizarse tanto para su tratamiento precoz como para su discriminación).

Determinados intereses pueden preferir el que el hombre se convierta en un material homogéneo, definiendo sus cualidades fundamentales y aprovechándolas al máximo de rendimiento. Actitud que se ilustra con los tests que las empresas dirigen a sus futuros empleados; el material psicológico es tan aprovechable como el físico para crear un molde productivo: tests

---

<sup>7</sup> Alexandra Parigoris, "El bronce. Sobre la reproductibilidad de la verdad", *Kalías Revista de Arte* n° 21-22, IVAM, Valencia 1999 (p.86).

psicológicos y genéticos.

Gestionar el molde,<sup>8</sup> pues, resulta un propósito subyugante para nuestra mentalidad moderna y occidental, pero ese afán de control encuentra no pocas dificultades para abordar satisfactoriamente lo público y lo privado, lo individual y lo colectivo.

Autoría, unicidad, autenticidad; frente a anonimato, serialidad, copia y reproducción mantienen una pugna en medio de la cual quizá se encuentra el concepto de identidad, mostrando la dificultad de su constitución; ya se trate de personas, materiales u oficios.

---

<sup>8</sup> Otra fórmula de aplicación sugerida por las nuevas tecnologías consistiría en aumentar la capacidad del individuo para acometer su propia moldeabilidad como método de autoformación.

Desde otro ámbito, el literario, José Luis Pardo engarza ese propósito con un género paradigmático de la modernidad, la novela:

"La novela responde a un tipo muy preciso de identidad subjetiva que se podría llamar la identidad moldeada. Al disolver los vínculos comunitarios asociados a la trama religiosa, la ciudad industrial da lugar a una materia indiferenciada (como alguien dijo: un flujo de subjetividad abstracta, material humano impersonal y anónimo o, según expresión de Marx, gelatina de potencial humano indiferenciado) que se moldea en las nuevas formas culturales de estilización espiritual de las que la novela como modalidad artística de la modernidad es el más obvio paradigma."

José Luis Pardo, "La obra de arte en la época de su modulación serial (ensayo sobre la falta de argumentos)" en AAVV, *¿Deshumanización del arte?*, Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca 1996 (pp. 32-33).



El molde – genética - escultura  
Dinos y Jake Chapman, *Four headed cockroach*, 1997.

### IV.3 IDENTIDAD

"Así mi tío volvió a ser un hombre entero, ni bueno ni malo, una mezcla de maldad y bondad, es decir, no diferente en apariencia a lo que era antes de que lo partiesen en dos. Pero tenía la experiencia de la una y la otra mitad refundidas, y por tanto debía ser muy sabio."

(Italo Calvino<sup>1</sup>)

Como si de un proyecto escultórico se tratara hemos recurrido a la materia (la carne) y a la técnica (el molde) buscando una fuerte objetivación del cuerpo humano, pero es obvio que, como efectivamente ocurre con una escultura, no es posible independizar estos aspectos y estudiarlos como partes estancas de un todo que se niega a ser dividido. Esta sería la primera de las consecuencias esperadas al plantear una investigación sobre materiales. Éstos y la tecnología no son en absoluto elementos supeditados al mundo inmaterial de las ideas. Hoy día resulta ingenuo pensar que los medios técnicos de los que disponemos no imponen una forma de hacer, cuando lo cierto es que están comenzando a imponer una forma de pensar (los medios informáticos).

Si en la revisión de los materiales planteábamos como logro la posibilidad de

<sup>1</sup> Italo Calvino, *El vizconde demediado*, Siruela, Madrid 1995 (p. 96).

crear un material a medida, llegados a este punto vemos que los nuevos materiales abren posibilidades surgidas no de necesidades previas sino de la propia existencia del material. Algo que de seguro ha ocurrido desde siempre, pero que nuestra jerarquización de los procesos creativos nos ha impedido a menudo reconocer. Ahora el ritmo con que se renueva el entorno material hace evidente esta circunstancia.

El método que divide los constituyentes teóricos del objeto de estudio ha sido de extensa predilección en nuestra cultura moderna, que en muchas disciplinas ha perseguido así una precisión analítica también aplicada a la didáctica. Sin embargo su eficacia no es generalizable a todo campo y materia. (Ni una auténtica escultura, ni un cuerpo humano pueden reducirse a una mera entidad constituida por partes).

En escultura no se trata solamente de la consecución de una buena sintaxis, es decir una buena adecuación entre los materiales elegidos, la manera de procesarlos, la forma y el concepto perseguidos; tales elementos han de imbricarse de tal modo que formen una tupida red donde quizá quede atrapado aquello que llamamos arte. Muchas veces las conexiones no previstas o ilógicas de esa red son las que le conceden una energía y carácter definidos.

Esa energía, que también podemos atrevernos a llamar "potencia vital" de la obra artística, es, obviamente, de naturaleza diferente a la biológica, pero ambas mantienen su calidad indescifrable. Dure en la obra unos instantes o por siglos, su fuerza nace de la integración de todos esos aspectos y de algo más, surgido en el propio proceso; porque la entidad del resultado no es igual a la suma de las entidades de cada uno de ellos. Cada una de esas partes puede tener un desarrollo más o menos complejo y verificarse aisladamente pero su ligazón no explica por sí mismo el resultado. En éste es posible que aparezcan cualidades o defectos inexistentes previamente, y del mismo modo unas u otras pueden desaparecer al finalizar el trabajo. Esta reacción, además de con la química, presenta afinidad con el arte culinario; una obra artística no se sabe, se saborea.

Con respecto al cuerpo humano una fábula ilustra a la perfección estas ideas: En *El vizconde demediado* (cuento fantástico de Italo Calvino) el protagonista, partido en dos por un cañonazo, continúa viviendo inexplicablemente en cada una de sus dos mitades, que adoptan pasiones muy encontradas entre sí (el doliente y el bueno), y en las que difícilmente se reconoce lo que antaño era, en su unidad, el vizconde. La historia se refiere a la búsqueda de la totalidad en una vida esquizoide donde la polaridad enfrenta a las partes constituyentes (y sin embargo, a la vez es representación de la proximidad, cuando no equiparación, entre dualidades básicas: malo-bueno, loco-cuerdo, cuerpo-mente).

No cabe duda de que una acción sobre el cuerpo lo es también sobre aquello que llamamos hombre, y no menos evidente que el daño o beneficio que experimente nuestra psique también perjudica o beneficia a nuestro cuerpo, hasta el punto de modificarlo en ocasiones. A pesar de ello no nos llama la atención que, en nuestra sociedad, psicología y medicina sigan abordando su práctica por separado.

"En el rigor de los términos, la entidad 'conciencia' no existe. Existen tan sólo actos psicoorgánicos que por su intensidad o su cualidad se hacen 'conscientes', nos damos cuenta de ello. Esto explica que haya 'grado de conciencia', según sea mayor o menor la intensidad de los actos percibidos. (...) Con ello queda claramente afirmada la esencial relación de la conciencia con el cuerpo, no como epifenómeno de la actividad corporal, sino como expresión unitaria de una realidad, la humana, que esencialmente -no por composición y cooperación simultáneas- es a la vez cuerpo y psique. (...)

Aunque sea cómoda la tesis del dualismo alma-cuerpo, entendida a la manera de Descartes o a la de Popper y Eccles, y aunque no

sea fácil la aventura de superar con rigor científico y filosófico la visión dualista y la visión monista [reducción a mera fisicalidad] de la realidad del hombre, las tesis dualistas no pueden ser admitidas, si nos atenemos exigentemente a lo que en esa realidad nos es dado a observar."

(Pedro Laín Entralgo<sup>2</sup>)

En la visión monista, a la que hace referencia Laín Entralgo, si aceptamos que en el hombre todo es cuerpo y su psiquismo y espiritualidad reacciones neuroendocrinas en las estructuras cerebrales, todo, lógicamente, resulta fragmentable y reajutable, digamos como las piezas de un rompecabezas con componentes eléctricos y químicos. Y este parece ser el propósito de las tecnologías creadas para gestionar el material humano.

Pero tampoco concebir así la naturaleza humana resuelve toda pregunta, planteando además nuevas incógnitas.

Las reticencias que suscitan estas nuevas capacidades de la ciencia no se explican únicamente por el temor y la ignorancia de lo desconocido, o del lado oscuro oculto en el abuso de herramientas tan potentes; sino por la posible pérdida de la conciencia de lo que somos, de nuestra identidad, en un flujo de acontecimientos que intuimos excesivamente acelerados.

La técnica avanza a una gran velocidad;<sup>3</sup> hemos visto como la percepción de tiempo y espacio ha sufrido alteraciones importantes en nuestra forma de

---

<sup>2</sup>Pedro Laín Entralgo, *El cuerpo humano. Teoría actual*, Espasa Calpe, Madrid 1989 (p. 153).

<sup>3</sup>De nuevo Walter Benjamin nos alerta respecto al desfase que entre la evolución tecnológica y la humana existe:

"Dominar la naturaleza, enseñan los imperialistas, es el sentido de toda técnica. Pero ¿quién confiaría en un maestro que, recurriendo al palmetazo, viera el sentido de la educación en el dominio de los niños por los adultos? ¿No es la educación, ante todo, la organización indispensable de la relación entre las generaciones y, por tanto, si se quiere hablar de dominio, el dominio de la relación entre las generaciones y no de los niños? Lo mismo ocurre con la técnica: no es dominio de la naturaleza, sino dominio de la relación entre naturaleza y humanidad. Si bien los hombres, como especie, llegaron hace decenas de miles de años al término de su evolución, la humanidad como especie está aún al principio de la suya."

Walter Benjamin, *Dirección única*, Alfaguara, Madrid 1988 (pp. 97-98).

afrontar su realidad, al igual que lo ha hecho nuestra percepción de la materia, sin exclusión de la que configura el cuerpo humano. La gran capacidad de la tecnología moderna sobre la manipulación y tratamiento de la materia, parece tener como efecto secundario la concepción de lo material como el factor negociable, moldeable, sustituible y, en último término, accesorio, de nuestra realidad.

Y este es uno de los puntos paradójicos de la presunta fe en la pura materialidad: el trasiego de información tiene una relevancia incluso mayor que el de mercancías, ni siquiera nuestro cuerpo es imprescindible para manejarnos con el mundo. El caso es que se ha formado un universo paralelo e inmaterial fundamentado en el conocimiento que los nuevos medios han procurado de lo material.

En el dominio del esquema dualista la materia se concibe como el obstáculo a vencer. En cambio desde el punto de vista fiscalista, la materia se disuelve por sí sola.

En el estudio que hemos realizado acerca de los materiales, ha ocurrido algo similar y común a lo que es inherente al ejercicio de la escultura: profundizar en el conocimiento de las sustancias que conforman nuestro mundo, aún a partir de sencillas y mínimas nociones de física y química, ha enriquecido el carácter inmaterial de la materia. Se trata de todo ese cúmulo de sensaciones, asociaciones, simbolismos y significados que se le asignan y que acaban siendo indisolubles de la materia misma, algo que podríamos denominar como su carácter (otro elemento identificativo tomado prestado del hombre, ¿o es a la inversa?).

Existe ya un cierto grado de desapego hacia lo material (el trabajo físico, el encuentro con la materialidad de lo real, en particular la de nuestro cuerpo) en una sociedad que a sí misma se define como materialista. El culto al cuerpo no deja de ser una forma de alienación del cuerpo individual, nunca perfecto, con un ritmo propio nunca del todo acomodado a los cánones exteriores.

El dominio sobre la materia supone a este respecto la posibilidad de ofrecer

alternativa a ese cuerpo, y si consideramos que éste es el primer baluarte de la identidad, es fácil concluir que también en ella se harán notorios dichos cambios.

Estas páginas muestran ya una necesidad presente, la necesidad de significar las nuevas identidades materiales, que sin duda participan en la concreción de la identidad humana. Es muy común y hasta cierto punto inevitable, el que todo análisis que se proponga obtener datos del momento presente, tenga como referente la cultura digital; una cultura que, se ha dicho, expande la capacidad sensorial y perceptiva del cuerpo humano. También hemos apuntado que esta extensión corporal afecta al entorno inmediato material, haciéndolo más complejo en la medida en que se aproxima a las calidades y cualidades de ese cuerpo. ¿Esa expansión de los límites no supone también una rarefacción de la identidad?

Falta evidentemente perspectiva para valorar este supuesto, no obstante ya se apuntan ciertos datos concernientes a las posibilidades que las nuevas fórmulas de relación experimentadas en la propia red informática, plantean acerca de este tema:

Las "MUD" (comunidades *online* o dominios multiusuario) son "realidades virtuales sociales", a las que acceden participantes desde cualquier parte del mundo a través de un comando del ordenador personal, para comunicarse o reunirse en grupos o en privado (semejante a los mas conocidos "Chat": lugar en la red donde los usuarios se escriben mensajes en tiempo real). Pero además uno puede crear su propio personaje con los atributos físicos o psicológicos que elija.<sup>4</sup>

Aparentemente el sistema se concibe como una mera diversión, incluso

---

<sup>4</sup> Esta es una explicación de un usuario de dicho servicio:

"Divido mi mente, cada vez lo hago mejor. Puedo verme a mí mismo como si fuera dos, tres o más. Y simplemente activo una parte de mi mente y luego otra cuando voy de ventana a ventana...Y después recibiré un mensaje en tiempo real [un mensaje que sale en la pantalla tan pronto como lo envía el otro usuario del sistema], y supongo que eso es la vida real. Sólo es una ventana más."

Sherry Turkle, "Repensar la identidad de la comunidad virtual" en la revista *El Paseante* n° 27-28, Siruela, Madrid 1998 (p. 50).

podemos pensar que contribuye a una dispersión de la identidad personal, pero sus implicaciones pueden ser más complejas y aún beneficiosas para definir la propia personalidad:

"[Las MUD] En el campo de la psicología fomentan nuevas formas de pensar en la identidad. La identidad, después de todo, se refiere a la igualdad de dos cualidades - en el caso de las MUD, de una persona y su imagen -. Pero en las MUD, uno puede ser muchos. Si tradicionalmente la identidad implicaba unidad, las MUD implican multiplicidad, heterogeneidad y fragmentación. (...) Hoy, una nueva práctica de la identidad como multiplicidad en la vida online está ayudando a las personas a desarrollar ideas sobre la identidad como multiplicidad." <sup>5</sup>

En este espacio, el cuerpo real, no parece tener protagonismo alguno respecto a la definición de la identidad, sin embargo la conciencia de ese cuerpo sí puede verse afectada. Y aunque no acertemos a comprender el alcance de estos cambios el análisis esbozado por los expertos apunta a la integración, por parte de las nuevas generaciones, de todos estos aspectos de un modo connatural al uso de las nuevas tecnologías. Para otros muchos este fenómeno nos produce una extraña sensación, como ser ajeno a tu propio tiempo, como si cada generación fuese más corta, aunque los ciclos biológicos sean los mismos.<sup>6</sup>

Frente a esa manifestación digital de un cuerpo inexistente pero virtualmente caracterizado, se sitúan experiencias con el cuerpo real que

---

<sup>5</sup> Ibidem

<sup>6</sup> La adaptabilidad será uno de los problemas principales para mantener una relación satisfactoria con el entorno, ante la aceleración de los cambios de situación.

"Una de las tragedias de la vida moderna es que la experiencia de un padre ya no es útil para sus hijos"

Gyorgy Kepes , *El arte del ambiente*, Editorial Victor Leru, Buenos Aires, 1978 (p. 35).

materializan esa reelaboración formal, equivalente a una remodelación de la identidad.

Una de las más conocidas es la llevada a cabo por la artista francesa Orlan (seudónimo adoptado a los 18 años). En sus proyectos de "arte carnal", experimenta la transformación real de su físico como cambio de identidad.

"Estoy a favor de las identidades nómadas, mutantes y no por una identidad fija."<sup>7</sup>

A partir de 1990 se somete a una serie de operaciones quirúrgicas que no son sino el proceso técnico escogido para la elaboración de su obra fundamental, es decir su propio cuerpo. Las técnicas de cirugía estética han sustituido a la maza y el cincel de Pígmaloón para articular en el rostro de esta mujer la frente de la Gioconda, la barbilla de la Venus de Boticelli, los ojos de la Psique de Gérôme... (figura I)

La polémica que suscita su trabajo, muestra ante todo la desazón general ante la posibilidad de una plasticidad futura, cuyo estandarte es la manipulación genética, y que en Orlan representa hoy, a pesar de la tosquedad y superficialidad que puedan mostrar sus métodos en comparación con la biología molecular, la aceptación y asunción de un nuevo modo de entender el cuerpo.

---

<sup>7</sup> Orlan. De una entrevista realizada por Susana Gaviña para la revista *ABC Cultural*, 15 de mayo de 1999 (p.31).



Figura I

Orlan y su proyecto *La reencarnación de santa Orlan*, 1993.



La conversión en espectáculo de las operaciones (Orlan hace retransmitir desde el quirófano, sus operaciones a través de la televisión), la actitud serena y desenfadada que muestra la protagonista en su transcurso, es una muestra, según ella misma dice, de su actitud contra el dolor.

“Lo que pretendo reflejar a través de las imágenes de vídeo que se transmiten por satélite con mis operaciones es que mientras mi cuerpo está abierto, la expresión de mi cara es totalmente serena sin dolor.”<sup>8</sup>

No es posible dejar de recordar una vez más a Bourgeois, ella que, como vimos, también identifica su obra con su cuerpo, tiene ante el dolor una postura muy diferente. Mientras para Orlan el dolor es algo anacrónico y de cuya evitación surge esa libertad para la metamorfosis, para Bourgeois el cuerpo también es dolor y por lo tanto indisoluble del conocimiento de uno mismo, de la creación de su identidad.

La anestesia adquiere aquí una condición muy significativa si asumimos su presencia como un signo de la postura contemporánea ante la realidad de lo que somos. Dicho de otro modo, la técnica anestésica es la que potencia la objetualización del cuerpo y de nuevo ahonda la separación entre los elementos que constituyen la identidad (entre mente, espíritu, cuerpo, materia o como queramos llamarlos). Bourgeois no podía evitar desarrollar su proyecto en un objeto exterior, en sus esculturas, pero Orlan lo hace de nuevo al convertir el cuerpo en algo casi ajeno, una masa modelable, con la indolora

---

<sup>8</sup> Orlan, op. cit. (p. 30).

asepsia de un quirófano (al igual que un programa informático de tratamiento de imágenes modifica la de partida<sup>9</sup>).

Son dos posturas muy vinculadas a nuestro tiempo, y que no por casualidad corresponden a dos mujeres. El cuerpo de la mujer tiene particularidades que hacen que participe muy de cerca de muchos de los aspectos tratados: un cuerpo cambiante, en grado mayor que el masculino, una especial relación con el dolor (menstrual, de parto), una objetivación y gestión subordinada tradicionalmente al hombre o al canon de belleza vigente.<sup>10</sup>

Son todos elementos que promueven una especial sensibilidad en lo referido al cuerpo.

Esas dos formas de aproximarse a él son asimismo dos formas de asimilar el presente, y que, en cierto modo, todos compartimos aunque en proporciones muy diferentes.

Sea como sea, la identidad es una preocupación personal fundamental del individuo en un tiempo en el que las formas de dominio, de economía, de poder parece surgir de estratos inalcanzables, globales y anónimos (anónimas sociedades).

---

<sup>9</sup> La propaganda utilizada por clínicas especializadas en tratamientos de belleza a menudo incorporan imágenes de este tipo ( los resultados de las operaciones de lifting, rinoplastia o lipoescultura avanzan virtualmente sus resultados al cliente) (figura III).

<sup>10</sup> Baste recordar los deformados pies de las mujeres chinas (para empequeñecerlos según el modelo de belleza tradicional), los estilizados cuellos de las mujeres birmanas que consiguen con la superposición de aros metálicos, o las "cinturas de avispa" que las europeas obtenían mediante ajustados corsés.

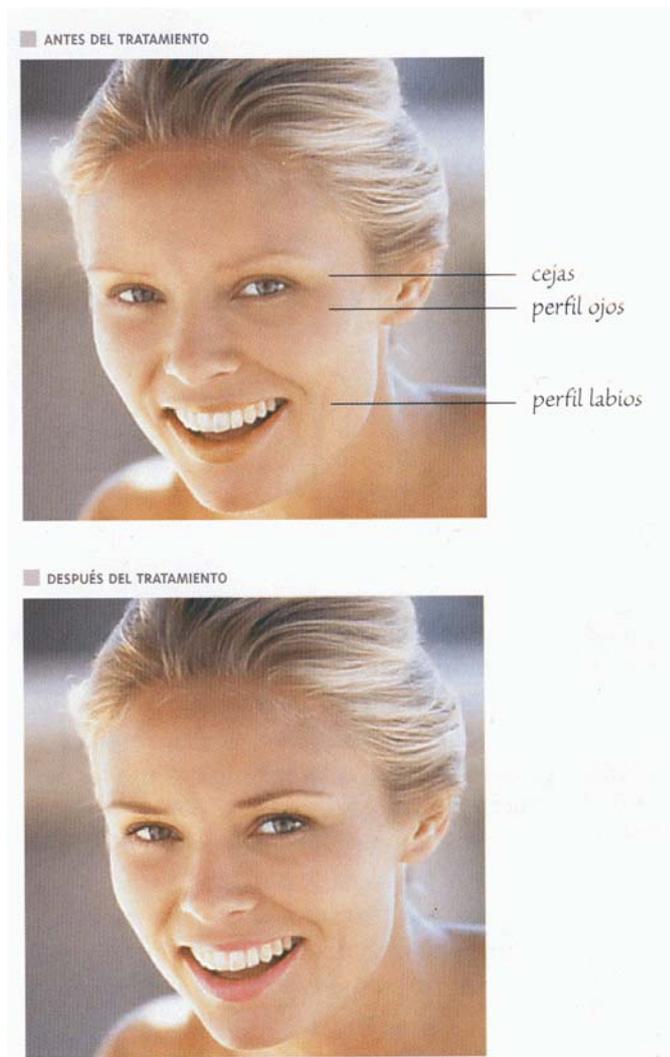


Figura III

Imagen tratada por ordenador para mostrar los resultados del "maquillaje permanente", en una famosa clínica madrileña.

## V. CONCLUSIONES

El tema abordado en las páginas anteriores recoge datos de un proceso aún en marcha, y la labor de investigación realizada tiene una cierta condición de cata dentro de un flujo constante de novedades en lo referido a materiales, técnicas y procedimientos. No obstante, los objetivos propuestos como punto de partida del estudio pueden verse o no refrendados por el análisis desarrollado.

Esa intención es la que permite encabezar este último capítulo utilizando la palabra conclusiones. Conclusiones que vinculan los aspectos teóricos motivo de la reflexión e interiorización a los que un nuevo ambiente (del que hemos escogido la parcela material y de procesado técnico) empuja; pero sin olvidar una respuesta dentro de la actividad de referencia, la escultura.

Con el título de "Retratos capitales" se presentan asimismo, conclusiones, pero no serán de las que hablen de certezas, sino, en todo caso, de la oportunidad de un lenguaje tridimensional, material, que asume nuevos roles.

### *Materiales y medios*

Es importante que en ningún momento del discurso se haya interpretado la descripción de los avances tecnológicos como un avance paralelo en el campo artístico. Aunque ya se ha dicho, hay que subrayar el absurdo de plantear una escala comparativa con un criterio semejante. Pero esto no debe impedir que seamos conscientes de una de las primeras consecuencias que se derivan de los nuevos medios: la influencia que como herramientas ejercen en la labor con ellas realizada y, sobre todo, en el modo de gestarla.

Los materiales y la capacidad de acción que hemos adquirido sobre ellos parecen situarse ante nosotros, a veces como una amenaza, otras como un logro eminentemente positivo. Ambas cosas son posibles, y evidentes en casos tan abrumadores como el de la tecnología nuclear, a cuyos efectos sobre la materia se añade el psicológico colectivo. Esas consecuencias a menudo se niegan, o simplemente se ignoran para otras manifestaciones más modestas de la transformación material del entorno. Sin embargo hemos comprobado

cómo se extienden conceptos a raíz de, por ejemplo, la producción y aplicación de los plásticos,<sup>1</sup> que aún existiendo previamente a ellos, sólo con el desarrollo de estos materiales han adquirido pleno contenido y difusión, cuando no nuevos enunciados.

En la labor escultórica la omisión del sentido que adquiere la utilización de un material o una técnica concreta resulta fatal, por lo que su sensibilidad al respecto se mantiene viva y alerta.

La creación del objeto escultórico, como la de cualquier otro objeto, tiene cada vez más en cuenta la existencia de nuevos métodos de concebir y procesar la materia. Los sistemas de reproducción, por ejemplo, adquieren cada vez mayor perfección y versatilidad (sistemas estereolitográficos para la fabricación de prototipos/modelos de diseño CAD, digitalización en 3D por medio de tecnología láser), y probablemente se adaptarán a la labor escultórica (si es que no pensamos ya como esculturas tantos objetos así diseñados).

Se trate de la obtención de un modelo tridimensional con fines científicos o industriales, o de, por ejemplo, una fotografía en volumen real (ver imágenes), la tecnología actual (informatizada) que permite realizar estas funciones, no presenta signos revolucionarios con respecto a los métodos tradicionales (el principio es el mismo: determinar la posición de un objeto en el espacio y transferir esos datos a otro medio físico, piedra, plástico, etc.). Pero la agilización del proceso, la perfección del resultado y la ausencia, en muchos casos, de contacto directo con la materia en el proceso de ejecución, determina necesariamente un replanteamiento de las tareas. Y en ellas está incluida, por supuesto, la de idear. Al cambiar los procesos materiales, cambian los mentales (el proceso mental se abre a nuevas posibilidades, en las que las

---

<sup>1</sup> Así ocurre con el concepto de plasticidad como la capacidad de un material para ser modelado y moldeado, y la creciente importancia del molde en detrimento de la del modelo.

materias se hacen híbridas, complejas, según cálculos prefijados y con un distanciamiento, a veces completo, de la experiencia física).



Nuevos métodos de reproducción en tres dimensiones. El primero hace una lectura, mediante escáner, del objeto a reproducir. El procesado informático de los datos permite a la herramienta de desbaste la obtención de un modelo con el que construir un molde. El segundo realiza una lectura semejante para, mediante un rayo láser ultravioleta, polimerizar la resina contenida en una cubeta. De este modo se obtiene una fiel reproducción (en este caso de los huesos de un cráneo).

La distancia entre la idea y su materialización se acorta, el diálogo con la forma se independiza del material, las capacidades de cualquier persona se amplían gracias a un instrumental de altas prestaciones. Una fina ejecución, un cálculo correcto o una correcta ortografía son logros que antes requerían de ejercicio y aprendizaje, ahora, al menos en una parte importante, se trata de la aplicación correcta de nuevos dispositivos. Pero, como es lógico, no sustituyen la labor creativa, no convierten al usuario en escultor, matemático o escritor, simplemente muchas tareas complejas se han hecho comunes y sencillas, aunque los medios son más especializados. En estas circunstancias el dominio en conjunto sobre dichos medios significa un mayor grado de eficacia, y la capacidad de relacionarlos se considera paradigma de creatividad. Lo verdaderamente importante es saber controlar los medios, incluidos los

humanos, objetivo que se ha extendido y profesionalizado paralelamente a la diversificación de herramientas y su especialización. De este modo, un trabajo de cierta envergadura, cada vez requiere más, para su consecución, de la participación de un equipo de especialistas en diferentes ramas, puesto que cada vez es más difícil que un individuo abarque la totalidad de esas tareas.

### *El hombre como material*

El propio hombre se concibe a sí mismo como medio, como material, como herramienta y aquellos aspectos aparentemente no cosificables se gestionan de manera similar: La psicología se fortalece como herramienta/proceso técnico de selección de caracteres útiles y específicos (al fin y al cabo el hombre como materia puede convertirse simultáneamente en medio de producción y en producto).<sup>2</sup>

La escultura de la figura humana, que antes representaba al hombre, ahora a menudo representa sólo su cuerpo y funciones físicas maquinales, sin vida, escultura de lo corporal, materia que representa materia, una redundancia que denuncia el vacío subyacente.

La actitud crítica de muchas de estas manifestaciones contrasta con otras, en las que podría hablarse de un particular concepto escultórico del cuerpo humano, con expresión en el propio cuerpo. Hay ejemplos en nuestra cultura que han incorporado métodos de acción sobre materia tan peculiar, en la búsqueda de una imagen con valor estético: desde el culturismo deportivo, la

---

<sup>2</sup>El "gestor de medios humanos" se impone como un eslabón añadido a la maquinaria de la empresa con absoluta naturalidad.

"La EFMD (siglas en inglés de la Fundación Europea para el Desarrollo del Liderazgo) ha encargado a un equipo de trabajo la identificación de los retos claves y mejores prácticas en liderazgo. (...) Para una buena parte de los hoy líderes, su progresión en las organizaciones ha sido consecuencia más de su destreza y oficio que de la suerte o factores externos. Sin embargo, han sido entrenados **para gestionar procesos y no personas**.

El grupo de trabajo identifica dos opciones para resolver este problema: la primera es dejar en manos de especialistas capaces de asegurar que quienes son seleccionados tienen habilidades con las personas o son capaces de desarrollarlas. La segunda opción vincula la creación de un marco de personas fast track, que han sido identificadas como poseedoras de potencialidades de liderazgo..."

(Periódico *El país*, suplemento "Negocios", 8 de agosto de 1999)

cirugía plástica no terapéutica, hasta la concepción del propio cuerpo como obra de arte (Orlan).

Este extremo no resulta sorprendente al recordar algunas de las características resultantes del examen realizado a propósito de los nuevos materiales:

- Exhaustivo control de sus parámetros físicos y químicos, que permiten el desarrollo de específicos procesos de producción y elaboración.
- Su equiparación cuando se conciben como una masa genérica. Todas las familias de materiales y sus particulares procesados, difieran estos o no entre sí, adquieren una común condición de versatilidad, complementada por una aplicación amplísima del concepto de molde.
- Una progresiva aproximación a las características del cuerpo humano, y de éste a los métodos de gestión y valoración de los materiales.
- Esta equiparación entre lo material y lo corporal sirve de argumento tan fácilmente para denostar la materia como para ensalzarla. O todo es/somos simple materia, o todo es/somos nada menos que materia. Ya hemos visto cómo dualidades tradicionales como cuerpo – mente o materia – espíritu pueden interpretarse de un modo diferente a través de nuevas concepciones científicas.<sup>3</sup>

Pero por lo general, en nuestro ámbito cultural, el cuerpo sigue siendo carga para un viaje que se aventuraba más veloz. En contrapartida hay un movimiento más quedo y contenido por detrás de la ostentosa aplicación de nuevos medios y nuevos espacios que rechaza de ese modo reposado, la usurpación de un tiempo y perspectiva propios. Y este hecho no se apoya

---

<sup>3</sup> "La dualidad onda/partícula del 'material' cuántico se convierte en la más primaria relación mente/cuerpo del mundo, y en el meollo de lo que, a niveles más elevados, consideramos los aspectos mentales y físicos de la vida."

Danah Zohar, *La conciencia cuántica*, Plaza y Janés, Barcelona 1992, p.123.

tanto en un acto de rebeldía como en una auténtica imposibilidad de transformarnos que adquiere signo de rebeldía: el progreso y la velocidad se mantienen dentro de unos parámetros a los que el cuerpo real, físico opone otros ritmos y otra querencia. Su ser grávido está en lucha constante con una mente que concibió mundos virtuales, clones, transparencias, globos aerostáticos; inmaterialidades que han dejado de ser mera ficción. Con esa fuerza que le pega al suelo, que le habla del transcurso de un tiempo, el cuerpo es un recordatorio de lo que en realidad somos, una barrera que, por más que los límites se diluyan, insiste en estar presente, en presentarse irreverentemente ante nosotros mismos. Una terquedad que comparte con la escultura.

#### Parálisis o juego

Los avances científicos y tecnológicos han hecho de la virtualidad una constante de la vida moderna, cuando la aplicación de esta categoría era antes esporádica y acotada básicamente al mundo artístico. Ahora la apariencia, la potencialidad, son atributos de un entorno en el que se extienden sin parar.

La presencia virtual de un objeto está muy lejos aún de ocupar la presencia real del objeto, pero su existencia, la existencia de esa virtualidad confiere un sentido nuevo a la experiencia real, porque también nuestra interacción con lo virtual está llena de consecuencias en lo real (comercio en internet, intervenciones médicas a distancia, etc.).

Parece oportuno explicar uno de los aspectos generadores del presente trabajo, un aspecto personal pero ligado al sentir de aquellos que ejercen una actividad de contacto directo con la materia. Se trata de la sensación de desconexión e incluso anacronismo de unas fórmulas de trabajo que incorporan impresiones y experiencias puramente físicas, y que permiten una vivencia nítida del cuerpo inmiscuido en ellas. Estas experiencias pueden derivarse tanto del proceso de realización de la obra, como del proceso de recepción de la misma por parte del observador. Hablamos de unos

procedimientos, los de la escultura, dentro de un entorno pendiente de la explotación material y simultáneamente, y sorprendentemente, ajeno a su materialidad. Dicho de otro modo, la escultura ejercita, entre otras cosas, el pensamiento con y sobre lo material, cuando lo habitual, en la mayoría de las facetas de nuestra vida, es hacerlo para el dominio de lo material, lo que provoca un distanciamiento de la materia. En el trabajo del escultor hay tanto de control como de obediencia al material. Al menos , hasta ahora, había sido así.

En realidad la cuestión fundamental no estriba en la adopción de unas técnicas u otras (tradicionales o modernas) para la realización de una escultura. Todos los métodos, incluso los industriales han validado su uso en este terreno. Más bien se trata del extrañamiento que la materia como tal provoca, paradójica situación derivada de la disección científica a la que hemos sometido nuestro mundo.

Frente a instrumentos tan potentes para crear apariencias y mundos virtuales, la baza que le resta a la escultura es precisamente lo que la hace extraña a esa tendencia y a la vez conmovedoramente primitiva, su falta de virtualidad (la menos virtual de las artes, la más "dolorosa"). La escultura está ahí, pero cada vez más como un objeto similar a cualquier otro.

La atención que ha prestado el arte al cuerpo humano, durante la última década, a menudo alerta sobre su reducción a un mero objeto, a un objeto en estado puro. La emergencia de un espacio virtual paralelo (cibespacio), donde las últimas tendencias artísticas "toman cuerpo" y se exploran los nuevos modos de gestar y recibir el arte, ha permitido también volver la vista a lo que queda a este lado de la pantalla y hacerlo con el conocimiento de la existencia de esa otra realidad.

En nuestro estudio, la pertenencia a un mundo aún material es lo que ha servido de nexo para ligar la suerte del cuerpo y la imagen humana en escultura a las peculiaridades de los nuevos materiales y de los nuevos

procesos. La aproximación del cuerpo con lo material es una asociación tan evidente como la del vínculo que sostiene con lo animal<sup>4</sup> (recordemos por ejemplo la semejanza entre polímeros y proteínas); lo que no era de recibo es que nos convirtiéramos sólo en cuerpo, y cuerpo anestesiado .

La "realidad" del espacio cibernético es un modelo con el que no pueden competir ni nuestra fantasía, ni nuestros miedos, ni nuestros deseos, a los que la ciencia no se cansa de buscar orígenes enzimáticos, hormonales o similares.

Surge entonces una lógica preocupación por la identidad, que es tanto más fuerte cuanto que crece la sensación de pertenencia a esa masa indiferenciada a la que quedamos reducidos junto con todo lo material.

No se trata de hacer juicio y dar un voto apocalíptico o integrado<sup>5</sup> con respecto a las nuevas circunstancias, sino tener consciencia del proceso real en que estamos embarcados y de su trascendencia.

En cierto sentido, las posibilidades que concede la escultura de experimentar otro yo en el material escultórico escogido, se sobrepasan con las posibilidades de la directa transformación del cuerpo, y paralelamente con la creación del cuerpo virtual en el ciberespacio.

La falta de identidad definida de la escultura es un rasgo común al hombre moderno y común también a los materiales en su nueva clasificación.

¿Cómo abordar entonces el cuerpo humano con un lenguaje escultórico, desde el punto de vista del material y de los procesos de ejecución?

O bien evidencia esta indefinición, por lo demás común a todas las disciplinas artísticas, o bien se cobija en concepciones nítidas y precisas adoptadas de otros momentos históricos y adaptadas al objetivo actual. Ambas

---

<sup>4</sup> El cuerpo de los animales hace tiempo que se incorporó como material artístico (Kounellis, Hirst, etc.). Vivo o muerto resulta un material fácilmente vinculable al humano.

<sup>5</sup> En referencia a la obra de Umberto Eco, donde se establece la polarización de posturas frente a la cultura de masas.

*Apocalípticos e integrados*, Editorial Lumen, Barcelona 1985.

son opciones incuestionables y lícitas, como lo han sido en otras circunstancias y en otros tiempos, máxime cuando ya no existen tabúes formales.

Sin embargo, personalmente y pese al íntimo sentimiento de cercanía con un lenguaje escultórico (y como tal asentado en lo material), plantear un cuestionamiento de su efectividad actual o imaginar un producto virtual capaz de sustituirlo, resulta inevitable cuando, además, durante años, el cuerpo humano ha sido el objetivo particular de ese lenguaje. La vivencia del entorno, la presión de los medios (de información, publicitarios, científicos) acentúan, quizá de un modo artificial pero explícito, una ralentización de los mundos interiores personales, desbordados por la aparente ebullición exterior. Desde este punto de vista no era posible ignorar tantas novedades aplicables a lo material y a lo corporal sin plantear nuevas preguntas a la escultura como herramienta.

El error táctico derivado de esta particular y privada puesta en duda fue la parálisis del proceso de trabajo. Error porque ante la duda cabe la reflexión pero no la inmovilidad permanente, síntoma del temor a no encontrar una respuesta válida. El presente estudio atiende al propósito reflexivo, pero aún es necesario reiniciar la actividad, el movimiento.

Ciertamente el movimiento, entendido como cambio constante, parece ineludible como premisa para la integración en el tiempo actual, pero debe tratarse de un movimiento consciente y con un ritmo asimilable, si es que no queremos que se convierta en un movimiento sólo aparente.

Aunque a menudo se le niega esa capacidad consciente, el juego puede convertirse en un mecanismo que libera a la mente de sus miedos y trampas y al cuerpo de su indolencia y rutina, sin impedir la acción creativa y el placer de la diversión. Su alcance puede sobrepasar con creces lo anecdótico. Despoja de dramatismo el escenario, es decir, no plantea la búsqueda de soluciones trascendentes como meta imperiosa, sino objetivos sencillos y concretos, con lo que los riesgos se asumen con otra entereza. Es campo para una actividad

de laboratorio en la que la experimentación del juego proporciona una visión diferente, que no está exenta de consecuencias importantes.

El juego, como instrumento de trabajo, resulta muy próximo a los aspectos lúdicos que florecen con las nuevas tecnologías, y ejemplo paradigmático de interactividad, acomodándose fácilmente a un alto grado de difusión.

Utilicemos el juego pues, para vencer la parálisis, pero no entendiéndolo como elemento alienante sino al contrario, como punto de engarce con la vida.

Con el título de “retratos capitales” se expone una respuesta personal, cuya fase primera se concreta en un lenguaje escultórico convencional, tradicional en el tratamiento de la figura humana, que servirá de referencia y objeto de un juego que integra los elementos desglosados en la tesis.

## Retratos capitales



### *Juego contra pasividad*

La concepción de este proyecto rompe con un largo trayecto de trabajo personal, en lo que se refiere a un modo de entender la escultura, y dentro de ella, la figura humana y los materiales escultóricos. Sin embargo de esto no debe deducirse la intención de renegar de un modo de proceder, sino cuestionar su papel y ver en que forma se ven afectados a la luz de todos los datos referidos previamente y que, en parte, habían sido motivo de un estancamiento productivo.

La idoneidad del juego como alternativa a esa inmovilidad viene avalada por la proximidad que muestra con los procesos artísticos, tantas veces

concebidos como actividad lúdica del hombre; por otro lado nada impide que el juego, como sistema de aprendizaje, deba limitarse a unas etapas concretas del desarrollo humano. La misma actividad artística se ha convertido en área de especulación en torno a la relación arte y juego, que para muchas de sus manifestaciones es primordial (desde los happenings al Net Art). Y no olvidemos otra concepción del juego que el mundo del arte, hoy, explota al máximo: el juego como sistema de movimientos estratégicos cuyos objetivos (éxito comercial, notoriedad pública, etc) no precisan de código ético alguno, aunque sí de reglas.

En todo caso, los orígenes del trabajo que nos ocupa excusaron cualquier fundamento teórico, amparándose en la propia dinámica de la experimentación. De este modo surgieron, a partir de una misma pieza previa, dos obras que pueden considerarse antecedentes inmediatos de "retratos capitales".



Figura I

*Hombrecillo leve*, escayola y resina de poliéster, 22 x 15 x12 cm. (1995).



Figura II

*Mártir descuartizado levitando hacia el altar*, Bronce y hierro, 30 x 17 x 13 cm. (1996).

En *Hombrecillo leve* (figura I), la figura humana, embutida en un bloque de materia transparente, hace una primera interpretación del tema de la levedad. Transparencia como levedad en contraste con el formato cúbico y macizo y con el craquelado intencionado de la resina, que sume a la figura (con actitud corporal de placidez) en un caótico entramado casi invisible que parece fragmentarla.

La segunda pieza (figura II), con otra solución formal para representar la ingravidez, introduce una fragmentación de la figura anterior (de la que es

una copia obtenida por molde), lo que ha permitido una disposición diferente de las partes en la nueva imagen creada. La no disimulada cicatriz en la unión de los fragmentos, junto con la señal dejada por el propio molde, dan pie a una lectura irónica del tema religioso del mártir (también del de la levitación), que como en tantos ejemplos de la iconografía cristiana, mantiene un aire impasible.

Obviamente el vínculo con lo religioso es muy débil y sólo se deja sentir a través del título de la obra, *Mártir descuartizado levitando hacia el altar*. El mito de la fragmentación y la recomposición (desde Osiris a Frankenstein) ha ido perdiendo trascendencia, en la medida que ha ido haciéndose real y puede interpretarse como síntoma añadido de la pérdida de peso. Del mismo modo lo sagrado religioso y lo sagrado artístico han visto mermado su brillo.

Hasta ahora, el vencimiento de la gravedad es, ya lo hemos visto anteriormente, una idea tan utópica como común a la escultura y al cuerpo autónomo.

Sin embargo, y pese a que la representación de la levedad en las piezas anteriores requiere la aplicación de soluciones formales que disimulen el peso de los elementos, la transparencia, la fragmentación, incluso podríamos añadir, la ironía sobre la propia obra artística, son recursos que conceptualmente han ido haciéndose más comunes en el lenguaje plástico. De la representación material de la ingravidez se pasa a su representación conceptual: ingravidez como falta de trascendencia.

El carácter lúdico de estas obras, expresado tanto en la experimentación con las técnicas y con los conceptos manejados, como en la misma actitud del cuerpo representado, no impide el acceso a cuestiones enjundiosas.

Este mismo aspecto sigue presente en el proyecto *Retratos capitales*, al concebir la obra como juego (un rompecabezas), vulnerando así la gravedad del término escultura.

Recursos como la utilización de moldes, la fragmentación, el empleo de materiales ligeros, el formato reducido de la figura humana, determinan una proximidad al juguete (y por lo tanto a la industrialización, al diseño) que enfrenta al lenguaje escultórico, tomado como referencia, a la fractura de sus fronteras.

Queda una cuestión que aclarar: Hacer esculturas jugando es muy diferente a transformar la escultura en juguete. Aunque, en todo caso, ni la actitud instintiva, vivencial, corporal que requiere lo primero, permite frivolar sin más sus consecuencias, ni lo segundo se halla tan lejano del modo en que se disfruta del arte hoy día. Ambas posibilidades están presentes en el proyecto que nos ocupa, en la intención de aprovechar al máximo su capacidad crítica y su atracción como elemento de disfrute.

Para su efectividad ha de marcarse una pauta, primero como actitud frente al propio trabajo y luego con intención de extenderla al receptor del mismo; se requiere, como lo requiere todo juego, unas reglas; en este caso resultantes de lo expuesto hasta el momento.

Respecto al propio trabajo:

- Origen en un concepto escultórico tradicional (por formación, por gusto y como forma de calibrar el impacto de la transformación material y técnica).
- Un objeto de trabajo: el cuerpo humano (una proyección del propio cuerpo, y en este sentido, un autorretrato múltiple).
- Atención a la materialidad de su concepción (no sólo se trata de un juego conceptual, debe materializarse en juguete) y a procesos que lo integren en nuestro tiempo (como su aptitud para ser reproducible).

Y con respecto al receptor:

- Manipulabilidad. El receptor debe poder experimentar un contacto directo con la obra, manteniendo una capacidad de acción.

- Un propósito claro. EL objetivo del juego, pese a su sencillez debe permitir realizar operaciones creativas.
- Identificación. La forma humana como estructura inmediatamente reconocible debe buscar identidad con quien la maneja.

Descripción:

Prototipo de un juego que consta de 7 piezas, que sirven como modelo, y otras 49 menores resultantes de la división de cada una de las primeras en siete elementos (una cabeza, dos brazos, dos piernas, tórax y pelvis). Se trata de un rompecabezas en el que las 49 piezas menores pueden combinarse para formar diferentes figuras (miles de figuras posibles que combinan sus elementos).

*Las siete figuras, los siete pecados* (resina de poliéster cargada y coloreada. Cada pieza tiene unas dimensiones aproximadas de 30 x 12 x 12 cm.):



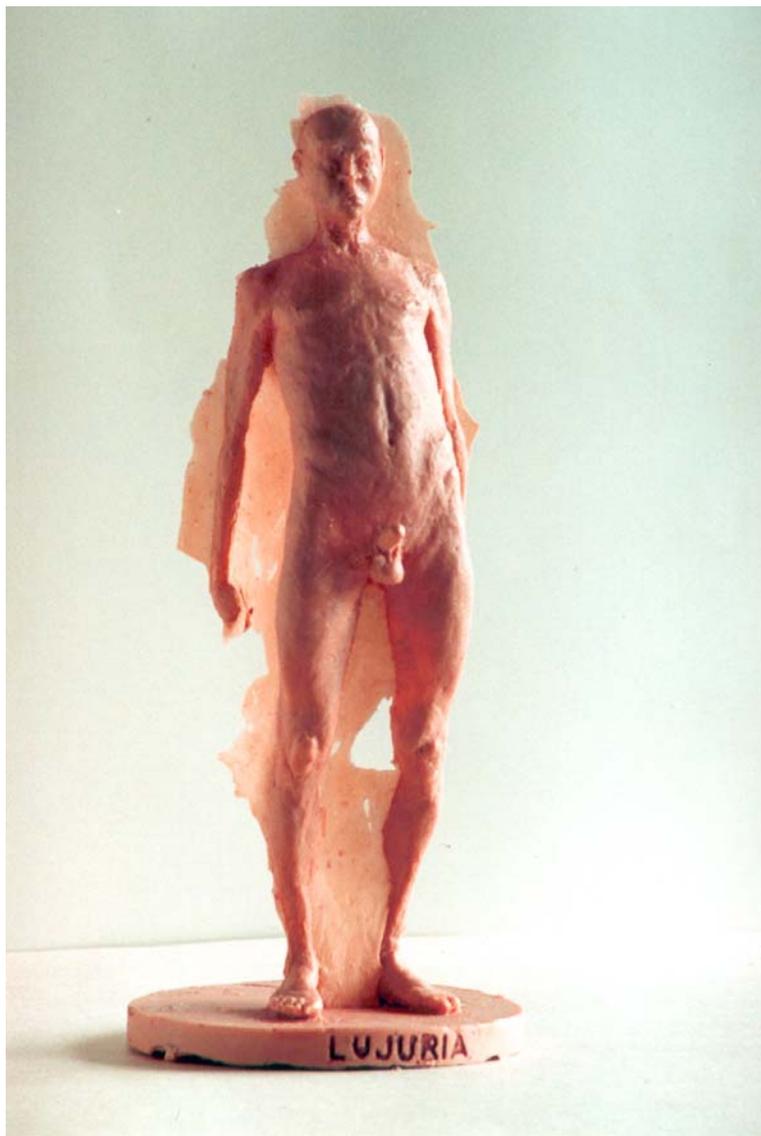
Envidia



Ira



Gula



Lujuria



Pereza



Soberbia



Avaricia

El mito de la creación de un ser híbrido que aglutine las partes más bellas de otros muchos, se cambia aquí irónicamente por la posibilidad de jugar con las combinaciones no de virtudes, sino de pecados. Un cambio del valor formal al moral, haciendo uso de la nomenclatura cristiana de los pecados capitales, que por otro lado se hacen inocuos al convertir el proceso en mero juego.

Para la resolución de cada figura no se han buscado datos que encuadren el perfil psicológico de cada una de las pasiones a las que hace referencia la denominación de los pecados (ira, lujuria, pereza, envidia, soberbia, avaricia y gula). Es más correcto decir que incorporan una vivencia personal sin perjudicar gravemente el estereotipo formal más conocido y tantas veces representado iconográficamente.

Como prototipo de juguete contempla, además, la posibilidad de obtener otras variantes en el tratamiento de cada figura, adaptables al estudio de marketing apropiado (sexos, razas, edades), con sus consiguientes ámbitos de distribución y reproducción en número ilimitado.

En definitiva se trata de un concepto de diseño que no difiere en gran manera del aplicado a otros juguetes similares que emplean el tema de la fragmentación y reconstrucción (y de los que curiosamente podemos encontrar versiones escultóricas. Ver imágenes IV y V).

En nuestro caso, el punto de partida son siete figuras con un acabado rico en gestos propios de la técnica de modelado, reconvertidas, mediante una concepción casi industrial, en matrices para la obtención del verdadero objeto de manipulación: 49 fragmentos combinables.

El aparente contraste pudiera incluso permitir una doble lectura del proyecto que hace admisible el uso de diferentes canales de venta del producto: como esculturas convencionales, o como juguete (¿para adultos?).

Sin duda hay cierta dosis de cinismo en un planteamiento semejante, pero debe asumirse en un proyecto en el que el objetivo es tanto jugar con los pecados como jugar a ser escultor.

Parejas IV y V (juguetes - escultura):



Figura IV

"Mr. Potato" (de la marca de juguetes *Playskool*) y *Tomato head* (Paul McCarthy, 1994).



Figura V

Animalitos desmontables y *Misfit (cow)* (taxidermia híbrida de Thomas Grünfeld, 1997).

## *Materiales*

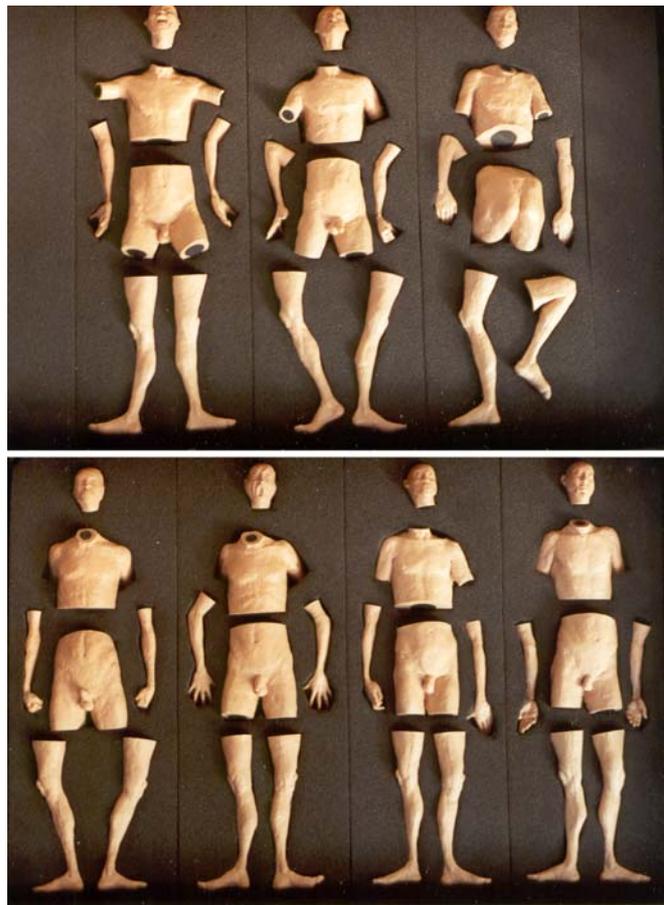
Esta liviandad, esta reconversión de lo solemne en algo humorístico e irónico, por fuerza esta presente también en lo que atañe a las técnicas y materiales y, a la vez, posibilitado por ellos.

Por un lado el molde opera como herramienta fundamental, patrón de toda reproducción y sustituto del objeto original, que sólo aparece como imagen bidimensional (*Retratos capitales* se presenta en un maletín que incluye todas las piezas fragmentadas de las figuras originales, las cuales sólo se ofrecen en láminas ilustrativas, como las de un rompecabezas). Cada una de estas siete láminas ofrece la imagen de cada uno de los pecados, realizados en resina de poliéster coloreada y en un tono similar al de la piel humana. En ellas, las huellas típicas del proceso de vaciado son explícitas: las líneas de unión, entre las piezas del molde, quedan remarcadas por una ancha solapa, consecuencia de hacer fluir entre las juntas el material de reproducción. De esta forma se consigue evidenciar un vínculo con procesos industriales de producción, sustituyendo el aura de la obra artística por aquella más prosaica de la reproducción mecánica (una representación material del "aura fría").

Asimismo la postura estereotipada de los cuerpos es fruto del empleo de moldes sencillos de dos piezas (flexibles), que limitan su desarrollo espacial. Esta limitación de los originales queda compensada por las posibilidades que ofrece el combinar las piezas resultantes de la fragmentación, a su vez, obtenidas por moldes.

Las 49 piezas constituyen la parte manipulable de la obra/juguete. En este caso también son admisibles variaciones en los materiales que provoquen una respuesta táctil en el usuario, siempre vinculable con el cuerpo real (de ahí la elección de polímeros como la silicona o el poliuretano).

El mecanismo de unión entre las piezas consiste en pares de imanes de reducido tamaño, incrustados en los planos de corte de cada fragmento (la posibilidad de aumentar el número de fragmentos en cada figura elevaría potencialmente la cantidad de combinaciones).



Figuras VI y VII  
El maletín.

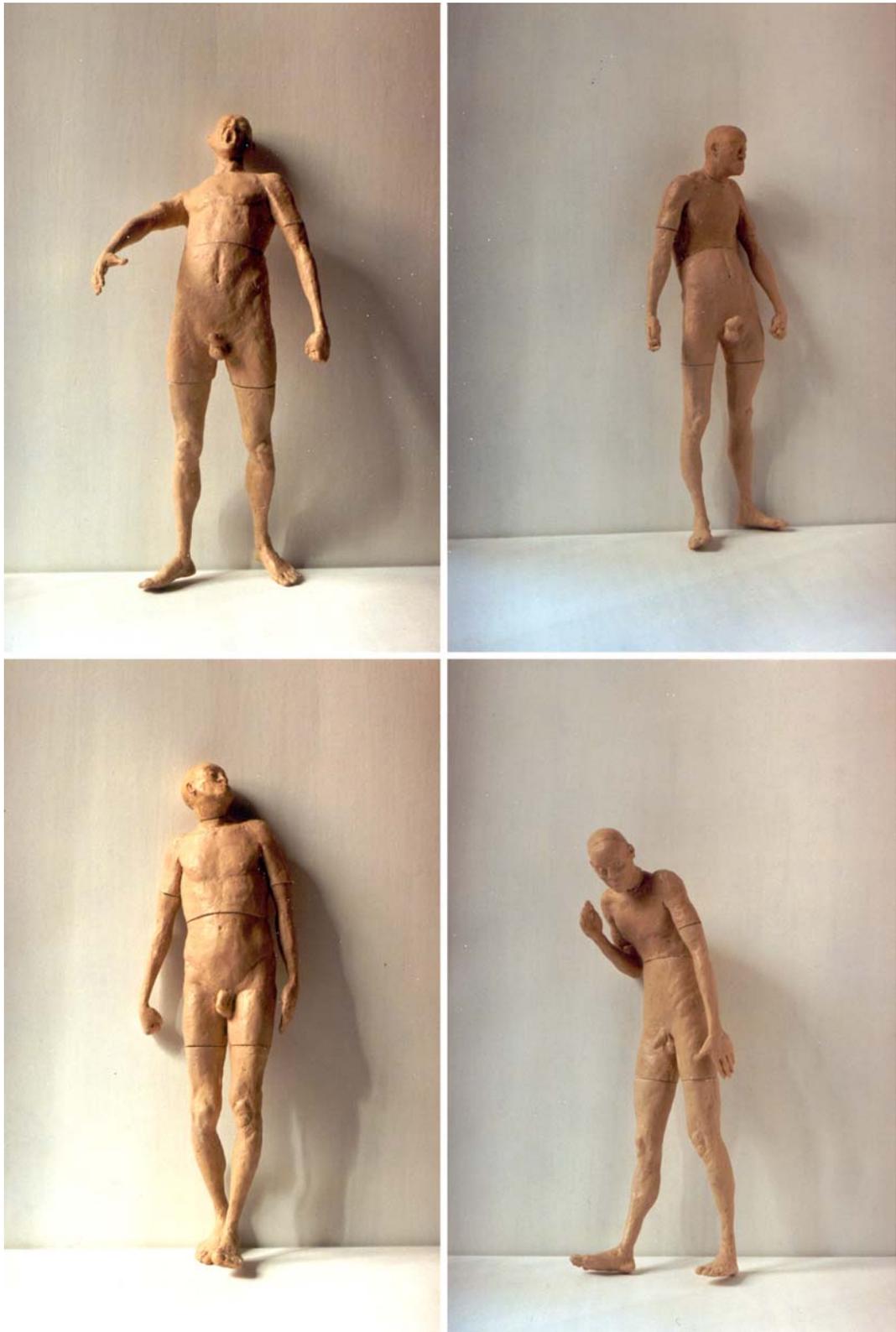


Figura VIII  
Combinaciones

La capacidad de la obra para adaptarse a ámbitos tan dispares (puede funcionar como un catálogo de múltiples versiones escultóricas de la figura humana, o como mero juguete) le concede ese grado de indefinición (entre escultura o juego, sin ser, o no sólo, una cosa ni otra ) y multifuncionalidad tan de la época.

La intención de construir una metáfora de la creación escultórica a través de un lenguaje material, aunque aparentemente banal en su formato de juguete, manifiesta una evidente crítica (ciertamente el arte se ha hecho masivo sólo al convertirse en juguete), pero también la posibilidad de reencontrar la capacidad de descubrimiento que el juego en sí contiene. Oportunidad que tiene lugar siempre y cuando jugar incluya el contacto, en un plano de igualdad, entre lo intelectual y lo físico, no como el medio de escape e insensibilización al que acostumbra la pereza por ver (por ver realmente).

La mezcolanza, profusión y fugacidad de imágenes a las que accedemos cada día, (anodinas, brutales, apasteladas, bellas o feas, eso no importa) crea una sensación de abarcamiento total, y hace difícil pensar que una nueva sensibilización provenga de nuevos productos visuales (sin descartar los llamados escultóricos). Sin embargo, el modo en que se obtienen y el modo en que se consumen adquieren cada vez una significación mayor, ya que esos medios a menudo califican y dan contenido a un producto que, de otra forma, carecería de interés.

Dónde, cómo y cuando se accede a la obra pueden ser aspectos más determinantes que la obra en sí. En este sentido la escultura como lenguaje de vanguardia puede que haya dejado de existir. Al igual que el resto de disciplinas artísticas se ha disuelto, para impregnar todo el entorno, todos los objetos, todas las imágenes, en una única forma de apreciación estética y a la vez pluriforme (lo escultórico, lo pictórico, lo cinematográfico lo arquitectónico, son categorías aplicadas a los más diversos productos). Por supuesto la

escultura mantendrá su especificidad y su vigencia indefinidamente, pero no como una de las fuerzas tractoras de la creación artística, sino en virtud de su sustrato material, verificable por muy evanescente que se pretenda, y que pone límite a su propio mundo de apariencias.

La desmaterialización es un interés genuino de un proceso que concibe la materia como lastre. Pero hemos dado por bueno este presupuesto con excesiva facilidad.

Los nuevos medios (científicos, de comunicación, etc.) han hecho de los mundos ficticios una realidad, de las apariencias hechos constatables, y de estos pura apariencia. Pero esas transformaciones tienen repercusión también en el hombre.

La plasticidad de la carne conlleva una plasticidad de la mente, y dada la coincidencia entre el objeto y el sujeto de esa plasticidad, su práctica entraña una pérdida de referencias respecto a nociones tan básicas como identidad, cuerpo, o de pertenencia a un interior o a un exterior.

El hombre debe evitar convertirse (siempre, pero más en estos momentos) en material de juego, en juguete no ya de otros hombres o sociedades anónimas, sino de la inercia de un proceso tecnológico que ha propiciado una crisis de la comprensión del entorno. Entonces, cualquier herramienta que ayude a tomar consciencia del proceso es útil. Y, en esto, la escultura sigue siendo eficaz y, en cierto modo, insustituible.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## MISCELÁNEA

### **AAVV**

*En torno a la muerte de Joseph Beuys (necrologías, ensayos, discursos)*  
Internationes. Bonn. 1986.

### **AAVV**

*Barroco y neobarroco*  
Círculo de Bellas Artes. Madrid 1992

### **AAVV**

*La modernidad como estética*  
(XII Congreso Internacional de Estética)  
Edita: Instituto de Estética y Teoría de las Artes. Madrid 1993

### **AAVV**

*Sociología de la ciencia y la tecnología*  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid 1995

### **AFRICA VIDAL, M<sup>a</sup> Carmen**

*¿Qué es el posmodernismo?*  
Secretariado de publicaciones de la Universidad de Alicante. Alicante 1989.

### **ARGAN, Giulio Carlo**

*El arte moderno*  
Fernando Torres Editor. Valencia 1975. 2v.

### **ARGAN, Giulio Carlo**

**OLIVA, Achille Bonito**  
*El arte moderno. El arte hacia el 2000*  
Ediciones Akal S.A. Madrid 1992 (Edición original 1990).

### **ARGULLOL, Rafael**

*Sabiduría de la ilusión. Quince escenarios*  
Editorial Taurus. Madrid 1994.

### **ARGULLOL, Rafael**

**TRÍAS, Eugenio**  
*El cansancio de Occidente*  
Ediciones Destino. Barcelona 1992

### **AZÚA, Felix de**

*Baudelaire y el artista de la vida moderna*  
Ediciones Pamiela. Pamplona 1991 (Edición original 1979)

### **BALTRUSAITIS, Jurgis**

*El espejo. Revelaciones, ciencia – ficción y falacias*  
Miraguano – Polifemo. Madrid 1988.

### **BAUDELAIRE, Charles**

*Salones y otros escritos sobre arte*  
Editorial Visor. Madrid 1996.

### **BAUDRILLARD, Jean**

*El sistema de los objetos*  
Siglo XXI Editores. Madrid 1994 (Edición original: París 1968).

### **BAUDRILLARD, Jean**

*El otro por sí mismo*  
Editorial Anagrama. Barcelona 1997 (Edición original 1987)

**BAUDRILLARD, Jean**

*La ilusión del fin. La huelga de los acontecimientos*  
Editorial Anagrama. Barcelona, 1993 (Edición original París 1993).

**BENAVENTE, Jacinto**

*Los intereses creados*  
Espasa Calpe. Madrid 1998.

**BENJAMIN, Walter**

*Dirección única*  
Ediciones Alfaguara. Madrid 1988.

**BENJAMIN, Walter**

*Discursos interrumpidos I. Filosofía del arte y de la historia*  
Taurus Ediciones. Madrid 1989.

**BERMAN, Marshall**

*Todo lo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad*  
Siglo XXI de España Editores. Madrid 1991.

**BILBENY, Norbert**

*La revolución en la ética. Hábitos y creencias en la sociedad digital*  
Editorial Anagrama. Barcelona 1997.

**BODENMANN-RITTER, Clara**

*Joseph Beuys. Cada hombre un artista*  
Editorial Visor. Madrid 1995 (Edición original 1975).

**BOZAL, Valeriano**

*Mimesis: las imágenes y las cosas*  
Editorial Visor. Madrid 1987.

**BOZAL, Valeriano**

*Historia de las ideas estéticas y de las teorías artísticas contemporáneas*  
Editorial Visor. Madrid 1996.

**BREA, José Luis**

*Las auras frías*  
Editorial Anagrama. Barcelona 1991.

**BREA, José Luis**

*Nuevas estrategias alegóricas*  
Editorial Tecnos S.A. Madrid 1991.

**BRIGGS, John**

**PEAT, F. David**

*Las siete leyes del caos. Las ventajas de una vida caótica*  
Grijalbo Mondadori S.A. Barcelona 1999.

**BRUCKNER, Pascal**

*La tentación de la inocencia*  
Editorial Anagrama. Barcelona 1996.

**BURROUGHS, William S.**

*La máquina blanda*  
Ediciones Minotauro. Barcelona 1995 (Edición original 1961).

**CALABRESE, Omar**

*La era neobarroca*  
Ediciones Cátedra. Madrid 1989.

**CALVINO, Italo**

*El vizconde demediado*

Editorial Siruela. Madrid 1996

**CALVO SERRALLER, Francisco**

*Del futuro al pasado. Vanguardia y tradición en el arte español contemporáneo*

Alianza Editorial. Madrid 1988-1990.

**CALVO SERRALLER, Francisco**

*Escultura española actual: una generación para un fin de siglo*

Fundación Lugar C. Madrid 1992.

**CASTRO FLOREZ, Fernando**

*Elogio de la pereza. Notas para una estética del cansancio*

Julio Ollero Editor S.A. Madrid 1992.

**CELLINI, Benvenuto**

*Tratados de orfebrería, escultura, dibujo y arquitectura*

Ediciones Akal, S.A. Madrid 1989.

**CIRLOT, Juan Eduardo**

*El mundo del objeto a la luz del surrealismo*

Editorial Anthropos. Barcelona 1990.

**CLAIR, Jean**

*La responsabilidad del artista*

Editorial Visor, Madrid 1998 (Edición original 1997).

**CHARON, Jean**

*De la física al hombre*

Ediciones Guadarrama. Madrid 1967 (Edición original 1964).

**DEBORD, Guy**

*La sociedad del espectáculo*

Editorial Pre –Textos. Valencia 1999 (Edición original 1967).

**DUBY, Georges**

*La época de las catedrales. Arte y sociedad 980 – 1420*

Ediciones Cátedra. Madrid 1993 (1976).

**ECO, Umberto**

*Apocalípticos e integrados*

Editorial Lumen. Barcelona 1985 (Edición original 1965).

**ELIADE, Mircea**

*El mito del eterno retorno. Arquetipos y repetición*

Alianza editorial. Madrid 1995 (Edición original 1951).

**FOCILLON, Henri**

*La vida de las formas y elogio de la mano*

Xarait Ediciones. Madrid 1983 (Edición original 1943).

**FUKUYAMA, Francis**

*El fin de la historia y el último hombre*

Editorial Planeta. Barcelona 1992

**GURMENDEZ, Carlos**

*La melancolía*

Espasa-Calpe S.A. Madrid 1990.

**HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich**

*Introducción a la estética*

Editorial Nexos. Barcelona 1990 (Edición original 1835).

**HEINZ HOLZ, Hans**

*De la obra de arte a la mercancía*

Gustavo Gili. Barcelona 1979.

**JIMÉNEZ, José**

*Imágenes del hombre*

Editorial Tecno. Madrid 1992 (Edición original 1986).

**KEPES, Gyorgy**

*El arte del ambiente*

Editorial Victor Leru. Buenos Aires 1978.

**KRANZBERG, Melvin**

**DAVENPORT, William H. (eds.)**

*Tecnología y cultura*

Editorial Gustavo Gili. Barcelona 1978 (Edición original 1972).

**KUNDERA, Milan**

*La lentitud*

Tusquets Editores S.A. Barcelona 1995.

**LIPOVETSKY, Gilles**

*El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas*

Editorial Anagrama S.A. Barcelona 1998 (Edición original 1987).

**LYOTARD, Jean-François**

*La condición postmoderna. Informe sobre el saber*

Ediciones Cátedra S.A. Madrid 1989 (Edición original 1979).

**MADERUELO, Javier**

*La pérdida del pedestal.*

Círculo de Bellas Artes. Madrid 1994.

**MARCHAN FIZ, Simón**

*Del arte objetual al arte de concepto*

Ediciones Akal. Madrid 1986.

**MICHELI, Mario de**

*Las vanguardias artísticas del siglo XX*

Alianza editorial S.A. Madrid 1979.

**MOLES, Abraham A.**

*El kitsch, el arte de la felicidad*

Editorial Paidós. Buenos Aires 1973.

**MOLINUEVO, Jose Luis (ed.)**

*¿Deshumanización del arte?*

Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca 1996

**MUMFORD, Lewis**

*Arte y técnica*

Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires 1968.

**MUMFORD, Lewis**

*Técnica y civilización*

Editorial Altaya. Barcelona 1998 (Edición original 1934).

**PAZ, Octavio**

*La apariencia desnuda. La obra de Marcel Duchamp*  
Alianza Forma. Madrid 1991 (Edición original 1973).

**PERICOT, Luis**

**MALUQUER DE MOTES, Juan**

*La humanidad prehistórica*  
Salvat Editores. Estella (Navarra) 1982

**PIRSON, Joan François**

*La estructura y el objeto (ensayos, experiencias y aproximaciones)*  
Promociones y publicaciones universitarias. Barcelona 1988.

**PLATTNER, Ilse**

*El estrés del tiempo*  
Editorial Herder. Barcelona 1995.

**RACIONERO, Luís**

*Arte y ciencia*  
Editorial Laia. Barcelona 1987.

**RACIONERO, Luís**

*Oriente y Occidente*  
Editorial Anagrama. Barcelona 1994 (1ª edición 1993).

**RAMIREZ, Juan Antonio**

*Ecosistema y explosión de las artes*  
Editorial Anagrama. Barcelona 1994.

**RESTANY, Pierre**

*Hundertwasser. El pintor rey con sus cinco pieles*  
Benedikt Taschen, Colonia 1999.

**ROSSET, Clément**

*Lo real y su doble. Ensayo sobre la ilusión*  
Tusquets Editores S.A. Barcelona 1993.

**SCHRÖDINGER, Erwin**

*Ciencia y humanismo*  
Tusquets Editores S.A. Barcelona 1998 (Edición original 1951).

**SOBRINO MANZANARES, María Luisa**

*Escultura contemporánea en el espacio urbano. Transformaciones, ubicaciones y recepción pública.*  
Editorial Electa. 1999.

**STANGOS, Nikos**

*Conceptos de arte moderno*  
Alianza Editorial S.A. Madrid 1987 (Edición original 1981).

**SUREDA, Joan**

**GUASCH, Ana María**

*La trama de lo moderno*  
Ediciones Akal S.A. Madrid 1987.

**TANIZAKI, Junichiro**

*El elogio de la sombra*  
Ediciones Siruela. Madrid 1994 (Escrito en 1933).

**TUSQUETS BLANCA, Oscar**

*Más que discutible. Observaciones dispersas sobre el arte como disciplina útil*  
Tusquets Editores. Barcelona 1994.

**TUSQUETS BLANCA, Oscar**

*Todo es comparable*

Editorial Anagrama. Barcelona 1998.

**VICENTE, Alfonso de**

*El arte en la postmodernidad, todo vale.*

Ediciones del Drac. Barcelona 1989.

**VIDAL-FOLCH, Ignacio**

*La cabeza de plástico*

Editorial Anagrama. Barcelona 1999.

**VON CHAMISSO, Adelbert**

*La maravillosa historia de Peter Schlemihl*

Ediciones Siruela S.A. Madrid 1994 (Edición original 1813)

**WATZLAWICK, Paul**

*¿Es real la realidad? Confusión, desinformación, comunicación*

Editorial Herder. Barcelona 1994 (Edición original 1976).

**WEATHERFORD, Jack**

*La historia del dinero. De la piedra arenisca al ciberespacio*

Editorial Andrés Bello. Barcelona 1998 (Edición original 1997).

**WILDE, O.**

*El retrato de Dorian Gray*

Editorial Planeta. Barcelona 1981

**WILLIAMS, Christopher**

*Los orígenes de la forma*

Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona 1984.

**WITTKOWER, Rudolf**

*La escultura, procesos y principios*

Alianza Editorial S.A. Madrid 1983 (Edición original 1977).

**YOURCENAR, Marguerite**

*El tiempo, gran escultor*

Alfaguara. Madrid 1989.

**ZOHAR, Danah**

*La conciencia cuántica. La naturaleza humana y la conciencia definidas por la nueva física*

Plaza y Janés editores S.A. Barcelona 1992.

CATÁLOGOS Y ARTÍCULOS:

**AAVV**

*Un siglo de escultura moderna*

(La colección de Patsy y Raymond Nasher)

Edita: Ministerio de Cultura. Madrid 1988.

**AAVV**

*Arte para el siglo XXI. Art at the turn of the millennium*

Taschen (Edición bilingüe). Italia 1999.

**BONET, Juan Manuel**

**GONZÁLEZ DE DURANA, Javier**

*Sol LeWitt. Wall Drawing # 700*

Edita Sala de exposiciones Rekalde. Bilbao 1993.

**DANTO, ARTHUR**

"El fin del arte"

Revista *El paseante*, nº 23 – 25, pp. 28 – 55.

Ediciones Siruela. Madrid, 1995

**PARDO, José Luis**

"La obra de arte en la época de su modulación serial (ensayo sobre la falta de argumentos)"  
en

AAVV

*¿Deshumanización del arte?*, pp. 11 – 51.

Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca 1996.

**PAZ, Octavio**

"Rupturas y restauraciones"

Revista *El paseante*, nº 23 – 25, pp. 17 – 27.

Ediciones Siruela. Madrid 1995.

**VOLLAARD, Piet**

**VINK, Jacques**

"Consumir preferentemente antes de..."

Revista *Fisuras* nº 7, pp. 136 – 147.

Madrid 1999.

## MATERIALES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS:

**AAVV**

*Real Fábrica de Cristales. Tecnología y arte del vidrio en el siglo XVIII*

Fundación Centro Nacional del Vidrio, Segovia 1991.

**AAVV**

*La sculpture, méthode et vocabulaire*

Imprimerie Nationale, París 1990 (Edición original 1978).

**AAVV**

*La madera*

Editorial Blume. Barcelona 1980 (Edición original 1976).

**ABELLA, Ignacio** (Basajaun/Madreselva)

*El hombre y la madera*

Edita revista Integral. Barcelona 1990 (Primera edición 1985).

**ALBERTS, Bruce**

*Biología molecular de la célula*

Ediciones Omega. Barcelona 1996.

**ALCAÑIZ MONGE, Juan**

**CAZORLA AMORÓS, Diego**

**LINARES SOLANO, Angel**

*Fibras de carbón: preparación y aplicaciones*

Publicaciones de la Universidad de Alicante. Murcia 1998.

**ALSINA BENAVENTE, Jorge**

*La fundición a la cera perdida (Microfusión)*

Editorial Alsina. Barcelona 1992.

**ASIMOV, Issac**

*Breve historia de la química*

Alianza Editorial. Madrid 1998 (Edición original 1965).

**ASPIN, B. Terry**

*Principios de fundición*

Editorial Gustavo Gili, México 1995 (Edición original 1985).

**BRAND, Steward**

*El laboratorio de los medios. Inventando el futuro en el MIT.*

(Instituto de Tecnología de Massachussetts).

Editorial Fundesco. Madrid 1989.

**BRIMACOMBE, C.A.**

*Atlas de imágenes METEOSAT*

Centro de publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid 1991 (Edición original 1981).

**BIOY CASARES, Adolfo**

*La invención de Morel*

Alianza Editorial. Madrid 1991.

**BURDEA, Grigore**

**COIFFET, Philippe**

*Tecnologías de la realidad virtual*

Editorial Paidós. Barcelona 1996.

**DERY, Mark**

*Velocidad de escape. La cibercultura en el final del siglo*

Ediciones Siruela. Madrid 1998 (Edición original 1995).

**DIETZ, Albert G.H.**

*Plásticos para arquitectos y constructores*

Editorial Reverté S.A. Barcelona 1973.

**DREXLER, K. Erik**

*La nanotecnología. El surgimiento de las máquinas de creación*

Editorial Gedisa. Barcelona 1993.

**ECHEVERRÍA, Javier**

*Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*

Ediciones Destino S.A. Barcelona 1999.

**ECHEVERRÍA, Javier**

*Cosmopolitas domésticos*

Editorial Anagrama. Barcelona 1995.

**FERNÁNDEZ, Christian**

*Diseño, comunicación y nuevas tecnologías*

Aram Ediciones S.A. (On diseño). Barcelona 1989.

**GARCÍA DE LOS RÍOS COBO, José Ignacio**

**BÁEZ MEZQUITA, Juan Manuel**

*La piedra en Castilla y León*

Edita Junta de Castilla Y León. Valladolid 1994.

**GIBSON, William**

*Neuromante*

Editorial Minotauro. Barcelona 1989.

**GORDON, James E.**

*Estructuras o por qué las cosas no se caen*

Celeste ediciones. Madrid 1999 (Edición original 1978).

**KERCKHOVE, Derrick de**

*La piel de la cultura. Investigando la nueva realidad electrónica*

Gedisa Editorial. Barcelona 1999.

**LEYRA, Ana María**

**MATAIX, Carmen**

*Arte y Ciencia: una visión especular*

Ediciones La palma. Madrid 1992.

**LORENZ, Edward N.**

*La esencia del caos*

Editorial Debate. Madrid 1995.

**LOSADA VILLASANTE, Manuel (et al.)**

*Los elementos y moléculas de la vida. Introducción a la química biológica y biología molecular.*

Editorial Rueda S.L. Madrid 1998.

**MAC LUHAN, Marshall**

*La aldea global. Transformaciones en la vida y los medios de comunicación mundiales en el siglo XXI*

Gedisa Editores. Barcelona 1990.

**MANDELBROT, Benoît**

Los objetos fractales

Tusquets. Barcelona 1987.

**MANZINI, Ezio**

*Artefactos. Hacia una ecología del ambiente artificial*

Celeste Ediciones y Experimenta Ediciones de Diseño. Madrid 1992 (Edición original 1990).

**MANZINI, Ezio**

*La materia de la invención. Materiales y proyectos*

Ediciones CEAC. Barcelona 1993 (Edición original 1986).

**MÈREDIEU, Florence de**

*Histoire matérielle & immatérielle de l'art moderne*

Bordas. París 1994.

**MILLS, John W.**

*The technique of casting for sculpture*

B.T. Batsford Ltd. London 1990 (Edición Original 1967).

**MILLS, John W.**

*The encyclopaedia of sculpture techniques*

B.T. Batsford Ltd. London 1990.

**NEGROPONTE, Nicholas**

*El mundo digital*

Ediciones B, S.A. Barcelona 1995.

**ORÚS ASSO, Felix**

*Materiales para la construcción*

Editorial Dossat S.A. Madrid 1985 (Edición Original 1964).

**PRICE, James F.**

**SCHWEIGERT, Bernard S.**

*Ciencia de la carne y de los productos cárnicos*

Editorial Acribia S.A. Zaragoza 1994.

**QUARMBY, Arthur**

*Materiales plásticos y arquitectura experimental*

Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona 1976.

**SAECHTLING, H.**

*Los plásticos en la construcción*

Editorial Gustavo Gili. Barcelona 1978.

**SANCHEZ BONILLA, M<sup>a</sup> Isabel**

*Escultura. Hechos*

Coordina y edita: M<sup>a</sup> Isabel Sánchez Bonilla. La Laguna (Tenerife) 1993.

**VIGNOTE PEÑA, Santiago**

**JIMÉNEZ PERIS, Francisco Javier**

*Tecnología de la madera*

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 1996.

**VIRILIO, Paul**

*La inercia polar*

Trama Editorial. Madrid 1999 (Edición original 1990).

**VIRILIO, Paul**

*La máquina de visión*

Ediciones Cátedra. Madrid 1989.

**WARRING, R.H.**

*El libro práctico del poliéster y la fibra de vidrio*

Borrás Ediciones. Barcelona 1982.

**WITTKOWER, Rudolf**

*La escultura: procesos y principios*

Alianza Editorial, S.A. Madrid 1983 (Edición original 1977).

**WOOLLEY, Benjamin**

*El universo virtual*

Acento Editorial. Madrid 1994.

CAPÍTULOS DE LIBROS, ARTÍCULOS Y REVISTAS:

**ANÓNIMO**

"Nuevas tendencias en los adhesivos empleados en tableros"

Revista *AITIM* (Asociación de investigación técnica de las industrias de la madera y el corcho), nº 179, pp. 82-84. Madrid Enero/Febrero 1996.

**ANÓNIMO**

"Productos estructurales elaborados. El desafío de la industria de la madera"

Revista *AITIM*, nº 184, pp. 26-27. Madrid, Noviembre/Diciembre 1996.

**ANÓNIMO**

"Fasal, un nuevo bio-termoplástico basado en la madera"  
*Revista de plásticos modernos*, nº 484, pp. 449-450.  
FOCITEC (Asociación para el fomento de la ciencia y de la técnica), Madrid, octubre 1996.

**ANÓNIMO**

Modelos anatómicos para prácticas médicas  
*Revista del caucho*, nº 445, p. 61  
1996

**AAVV**

"Nuevos materiales plásticos y cerámicos"  
*Revista Química e industria*, volumen 37, nº 9, pp. 665-669.  
ANQUE Y C.S. de colegios oficiales de químicos. Madrid, septiembre 1991.

**AAVV**

"Anuario de piedras naturales"  
Edita Roc Máquina, S.A. Bilbao 1992

**AAVV**

"Materiales avanzados"  
*Cuadernos del CDTI*. Nº 4  
Edita: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial. Junio 1994

**AAVV**

"La realidad virtual"  
*Revista de Occidente* (monográfico), Nº 153. Febrero 1994.

**AAVV**

"Frontiers in medicine: Regeneration"  
*Revista Science*, 4 de abril de 1997.

**AAVV**

"La revolución digital y sus dilemas"  
*Revista El paseante*, nº 27/28.  
Ediciones Siruela. Madrid 1998.

**ARRIAGA, Francisco**

"Eficacia estructural y energética de la madera como material de construcción".  
*Revista AITIM* (Asociación de investigación técnica de las industrias de la madera y el corcho), nº 179, pp. 73-78.  
Madrid, Enero/Febrero 1996.

**BAEZA DE LOÑO, Jesús****GARCÍA RAMOS, Mar**

"El tratamiento de los residuos plásticos dentro de un sistema integral de gestión de residuos sólidos urbanos"  
*Revista de plásticos modernos*, nº 472, pp. 394-404.  
FOCITEC, Madrid, octubre 1995.

**BERNÁRDEZ SANCHÍS, Carmen**

"Materiales para la escultura española contemporánea"  
*Lápiz* (Revista internacional de arte), Nº 14, pp. 34-43.  
Madrid, 1984.

**BERNÁRDEZ SANCHÍS, Carmen**

"El material interrogado"  
*Lápiz* (Revista internacional de arte), Nº 105, pp. 34-47.  
Madrid 1994.

**BREA, José Luís**

"Algunos pensamientos sueltos acerca de arte y tecnología"  
Revista *ZEHAR. Boletín de ARTELEKU*, primavera 1997, pp. 8-15.  
Diputación foral de Guipuzkoa.

**BRIHUEGA, Jaime**

"Origen y desarrollo de la cultura de masas"  
en  
RAMÍREZ, Juan Antonio (coordinado por)  
*Historia del arte* (v. 4, pp. 415 –431)  
Alianza Editorial. Madrid 1997.

**BUSTAMANTE DONAS, Javier**

"El computador como metáfora de identidad y control"  
en  
AAVV  
*Sociología de la ciencia y la tecnología* (pp. 341 – 385)  
CSIC. Madrid 1995

**CASTELLI, Clino Trini**

"En estado naciente. La expresión pobre de la materia rica"  
Revista *Experimenta*, nº 5, pp. 19-22.  
Experimenta S.L. Madrid 1994

**CEPPI, Giulio**

"Proyecto y maravilla. Figuras en la innovación de lo artificial"  
Revista *Experimenta*, nº 5, pp.23-30.  
Experimenta S.L. Madrid 1994.

**DAVIS, Douglas**

"El trabajo artístico en la era de la reproducción digital"  
Revista *ZEHAR. Boletín de ARTELEKU*, primavera 1997, pp. 21-26.  
Diputación foral de Guipuzkoa.

**DOVEIL, Frida**

"EL material diseñado"  
Revista *Fisuras de la cultura contemporánea*, Nº 7, pp.58-63. Madrid, abril 1999.

**DUBARLE, P.**

"Materiales avanzados. Una revolución silenciosa"  
Revista *DYNA*, volumen LXIV, nº 8, pp. 59-64.  
Órgano Oficial de Ingeniería Industrial. Bilbao, noviembre 1989

**ESCARDINO BENLLOCH, Agustín**

**AMORÓS ALBARO, Jose L.**  
"Los nuevos materiales cerámicos"  
Revista *Técnica cerámica*, nº 154, pp. 665-669.  
Barcelona, junio 1987.

**G. GRINDA, Efrén**

"El hormigón armado"  
Revista *Tectónica*, nº 3, pp. 4-13.  
ATC Ediciones S.L. Madrid 1996.

**GARCÍA MARTÍNEZ, J. María**

**LAGUNA, O.**

**COLLAR, E. P.**

"Plásticos y medio ambiente. El marco teórico"  
*Revista de plásticos modernos*, nº 472, pp. 382-390.  
FOCITEC, Madrid, octubre 1995.

**GONZÁLEZ, Xavier**

"Envoltura versus fachada: el concepto epidérmico"  
*Revista de arquitectura + tecnología*, nº 11, p. 11 – 43.  
A +T Ediciones. Vitoria – Gasteiz 1998.

**GUILEMANY, J.M.**

**GIL, F.J.**

"Procesos de adiestramiento en materiales con memoria de forma"  
*Revista DYNA*, volumen LXIV, nº 8, pp 26- 28.  
Órgano oficial de ingeniería industrial. Bilbao, noviembre 1989.

**MAYO, Jose Antonio** (Coordinado por)

"La cultura CyberPunk"  
*El viejo topo*. Nº 72. Febrero 1994. pp. 26-65.

**MELERO COLUMBRI, Francisco Javier**

"Los nuevos materiales y sus aplicaciones, 1ª parte"  
*Memorial de Ingeniería de armamento*, nº 119, 2º trimestre. Madrid 1990.

**PAIGORIS, Alexandra**

"El bronce. Sobre la reproductibilidad de la verdad"  
*Kalias* revista de arte, nº 21 – 22, pp. 72 – 89.  
IVAM. Centre Julio González. Valencia 1999.

**PÉREZ ARNAL, Ignasi**

"Encofrados, moldes y acabados"  
*Revista Tectónica*, nº 3, PP. 14-31.  
ATC Ediciones S.L. Madrid 1996

**POTENCIANO, Roberto**

"Modelado de formas humanas"  
*PCMANÍA*, Nº 33  
Edita Hobby Press S.A. Madrid 1995.

**RAMAKERS, Renny**

"La historia secreta de los materiales"  
*Revista Fisuras de la cultura contemporánea*, Nº 7, pp. 28-49.  
Madrid, Abril 1999.

**SORIANO, Federico**

"Artículos hiperminimos 3"  
*Revista Fisuras*, nº 7, pp. 128 – 131.  
Madrid 1999.

**STUSSI, Elisa**

**DE ROSSI, Danilo**

"Materiales inteligentes. Desde el avión al páncreas artificial"  
*Revista Experimenta*, nº 5, pp. 31-34.  
Experimenta S.L. Madrid 1994.

**TABOADA CASTRO, Javier**

**TABOADA CASTRO, Gonzalo**

"La termoarcilla. Un producto alternativo en el sector cerámico"  
*Revista Ingeopres* (Actualidad técnica de ingeniería civil, minería, geología y medio Ambiente), nº 35. pp. 53-56.  
Enero 1996.

**TURKLE, Sherry**

"Repensar la identidad de la comunidad virtual"  
*Revista El paseante* nº 27 – 28, pp. 48 – 51.  
Siruela. Madrid 1998.

Catálogos:

**AAVV**

*Art futura 93.*

Edita: Ministerio de Cultura y Generalitat de Catalunya. Barcelona 1993.

**OLIVA MOLINA, Justo**

*Holografía. Ciencia y arte.*

Edita: Ministerio de Cultura y Centro de Holografía de Alicante. Madrid 1992.

**R.C.M. (Restauració - Consevació – Materials)**

Guía de productos. Barcelona s/f.

**CUERPO HUMANO:**

**AROLA, Raimon**

*Las estatuas vivas. Ensayo sobre arte y simbolismo*

Ediciones Obelisco S.L. Barcelona 1995.

**BLOOMER, Kent C.**

**MOORE, Charles W.**

*Cuerpo, memoria y arquitectura.*

H. Blume Ediciones. Madrid 1983.

**BORDES, Juan**

*La figura. Teatro y paisaje*

Edirca (Editorial Regional Canaria). Las Palmas de Gran Canaria 1991.

**BORSOOK, David (et al.)**

*Massachusetts General Hospital tratamiento del dolor*

Marbán libros S.L. Madrid 1999

**CAIRD, Rod**

**FOLEY, Roert**

*Hombre mono. La historia de la evolución humana*

Tusquets Editores. Barcelona 1995.

**CLARK, Kenneth**

*El desnudo*

Alianza Editorial (Alianza Forma). Madrid 1984.

**DOU, Alberto (ed.)**

*El dolor*

Publicaciones de la Universidad Pontificia Comillas. Madrid 1992.

**EWING, William A.**

*El cuerpo. Fotografías de la configuración humana.*

Ediciones Siruela. Madrid 1996 (Edición original 1994).

**FAST, Julius**

*El lenguaje del cuerpo*

Editorial Kairós. Barcelona 1998 (original 1970)

**FEHER, Michel**

**NADDAFF, Ramona**

**TAZI, Nadia** (ed.)

*Fragmentos para una historia del cuerpo humano*

Editorial Taurus. Madrid 1992 (3 V.).

**FORMIGUERA, Pere**

*Se llama cuerpo*

Editorial Aura. Barcelona 1996.

**G. CORTÉS, José Miguel**

*El cuerpo mutilado (La angustia de muerte en el arte)*

Generalitat Valenciana. Valencia 1996.

**G. CORTÉS, José Miguel**

*Orden y caos. Un estudio sobre lo monstruoso en el arte*

Editorial Anagrama. Barcelona 1997.

**JIMÉNEZ, José**

*Cuerpo y tiempo. La imagen de la metamorfosis*

Editorial Destino. Barcelona 1993

**LAÍN ENTRALGO, Pedro**

*El cuerpo humano. Teoría actual*

Espasa Calpe. Madrid 1989.

**LAÍN ENTRALGO, Pedro**

*Qué es el hombre. Evolución y sentido de la vida*

Ediciones Nobel. Oviedo 1999.

**LEIRIS, Michael**

*Francis Bacon. Cara y perfil*

Ediciones Polígrafa S.A. Barcelona 1983

**LUCIE-SMITH, Edward**

*El arte del desnudo.*

Ediciones Polígrafa S.A. Barcelona 1982.

**MACARULA, José M.**

**GOÑI, Felix M.**

*Bioquímica humana*

Editorial Reverté, S.A. Barcelona 1994.

**MAISONNEUVE, Jean**

**BRUCHON-SCHWEITZER, Marilou**

*Modelos del cuerpo y psicología estética.*

Editorial Paidós. Buenos Aires 1984.

**MILLER, William Ian**

*Anatomía del asco*

Editorial Taurus. Madrid 1998 (Edición original 1997).

**MORRIS, Desmond**

*El hombre al desnudo. Un estudio objetivo del comportamiento humano*

Ediciones Nauta. Barcelona 1980 (Edición original 1977).

**MORRIS, Desmond**

*El cuerpo al desnudo. Una sorprendente visión del cuerpo humano*

Ediciones Folio S.A. Barcelona (Edición original 1985).

**PEDRAZA, Pilar**

*Máquinas de amar. Secretos del cuerpo artificial*  
Ediciones Valdemar. Madrid 1998.

**POTTECHER, Susana**

*Las aventuras del cuerpo*  
Espasa Calpe. Madrid 1994

**ROIG, Juan Fernando**

*Iconografía de los santos*  
Ediciones Omega S.A. Barcelona 1950.

**SACKS, Oliver**

*El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*  
Muchnik Editores S.A. Barcelona 1997 (Edición original 1970).

**SACKS, Oliver**

*Con una sola pierna*  
Editorial Anagrama. Barcelona 1998 (Edición original 1984)

**SENNET, Richard**

*Carne y piedra.*  
Alianza Editorial. Madrid 1997 (Edición original 1994).

**STRATZ, C.H.**

*La figura humana en el arte.*  
Salvat. Barcelona 1936.

**TRAVERSA, Oscar**

*Cuerpos de papel. Figuraciones del cuerpo en la prensa 1914-1940*  
Gedisa Editorial. Barcelona 1997.

**VIGARELLO, Daniel**

*Lo limpio y lo sucio. La higiene del cuerpo desde la Edad Media*  
Editorial Alianza. Madrid 1991

Catálogos y artículos:

**AAVV**

*1000 Nudes. Uwe Scheid Collection.* (Fotografías del cuerpo humano desde 1839 a 1939)  
Benedikt Taschen. 1994.

**AAVV**

*Los cuerpos perdidos. Fotografía y surrealistas*  
Edita Fundación "La Caixa". Barcelona 1995.

**AAVV**

"La hora de los monstruos: Imágenes de lo prohibido en el arte actual".  
*Revista de occidente*, nº 201.

Edita Fundación José Ortega y Gasset. Madrid, Febrero 1998.

**AAVV**

"El cuerpo y la fotografía"  
Revista *El paseante*, nº 26.  
Ediciones Siruela. Madrid, 1996.

**BORDES, Juan**

*Cabezas muy españolas*  
Catálogo de exposición. Galería Estampa, Madrid 1990

**CANOGAR, Daniel**

"Dislocaciones. Ser o no ser digital"  
Revista *Arte y parte*, nº 17, pp. 34-43.  
Madrid, Octubre/Noviembre 1998.

**CLAIR, J.**

*L'âme au corps. Arts et sciences 1793-1993*  
Gallimard/Electa. París 1994.

**GONZÁLEZ – ANLEO, J.**

"Sociología del dolor"  
en  
AAVV  
*El dolor*  
Universidad Pontificia de Comillas. Madrid 1992.

**KRISTEVA, Julia**

"Aproximación a la abyección"  
en  
*Revista de Occidente* nº 201, pp. 110 – 116.  
Fundación Ortega y Gasset. Madrid, febrero de 1998.

**SOLÁNS, Piedad**

"Cuerpo, pantalla e identidad en la estética posmoderna"  
Revista *Lápiz*, nº 155, pp. 33-47.  
Publicaciones de estética y pensamiento S.L. Madrid 1998.

**VICENTE, Mercedes**

"El cuerpo escrito. Entrevista con Gary Hill"  
Revista *Lápiz*, nº 116, pp. 28-39. Madrid 1996.

## INDICE DE NOMBRES

**ABELLA**, Ignacio, 91.  
**ACCONCI**, Vito, 229.  
**AGUILERA CERNI**, Vicente, 38.  
**ALBERTS**, Bruce, 245.  
**ALCAÑIZ MONJE**, Juan, 138.  
**ALLEN**, Woody, 68.  
**ANTÚNEZ**, Marcel.li, 234.  
**ARGAN**, Julio Carlo, 46.  
**ARGULLOL**, Rafael, 226.  
**AROLA**, Raimon, 212.  
**ASPDIN**, Joseph, 118.  
**AVENDAÑO**, Luis, 72.  
**BACON**, Francis, 226-228.  
**BALTRUSAITIS**, Jurgis, 175.  
**BAUDELAIRE**, Charles, 113-115.  
**BAUDRILLARD**, Jean, 21, 23, 25, 33, 84, 174, 188.  
**BELLMER**, Hans, 232.  
**BENAVENTE**, Jacinto, 155.  
**BENJAMIN**, Walter, 207, 253, 256-257, 264.  
**BERMAN**, Marshall, 114, 115.  
**BEUYS**, Joseph, 29.  
**BILBENY**, Norbert, 158-159.  
**BIOY CASARES**, Adolfo, 180.  
**BOCCIONI**, U., 49.  
**BOLTANSKI**, Christian, 215.  
**BONET**, Juan Manuel, 254.  
**BORDES**, Juan, 235.  
**BORROUGHS**, William S., 148.  
**BORSSOK**, David, 224.  
**BOURGEOIS**, Louis, 227-228, 243, 270.  
**BRANAGH**, Kenneth, 47.  
**BRANCUSI**, C., 119, 257.  
**BREA**, Jose Luis, 50, 207, 218, 255.  
**BRIGGS**, John, 165.  
**BRIHUEGA**, Jaime, 253.  
**BRUCKNER**, Pascal, 54, 68.  
**BURDEN**, Chris, 229.  
**BUSTAMANTE DONAS**, Javier, 164-165.  
**CAIRD**, Rod, 161.  
**CALABRESE**, Omar, 27, 46-47.  
**CALATRAVA**, Santiago, 140.  
**CALVO SERRALLER**, Francisco, 38-39, 213.  
**CALVINO**, Italo, 261, 263.  
**CASTRO FLÓREZ**, Fernando, 20.  
**CATTIAUX**, L., 212.  
**CELLINI**, Benvenuto, 211.  
**CEPPI**, Giulio, 146.  
**CLARK**, Kenneth, 44, 47.  
**COPPOLA**, Francis Ford, 47.  
**CORBIAU**, Gérard, 35.  
**CHAMISSO**, Adelbert Von, 176.  
**DAGOGNET**, François, 56, 153.  
**DANTO**, Arthur Coleman., 239-240, 247.  
**DEBORD**, Guy, 184-185.  
**DERY**, Mark, 251.  
**DUBARLE**, P., 53, 178.  
**DUBY**, George, 173.  
**DUCHAMP**, Marcel, 27, 45.  
**ECO**, Umberto, 280.  
**ECHEVERRÍA**, Javier, 24, 195.

**EINSTEIN**, Albert, 18.  
**ELIADE**, Mircea, 112.  
**ELKIN PATARROYO**, Manuel, 16.  
**FOCILLON**, Henri, 82-83.  
**FOLEY**, Robert, 161.  
**FUKUYAMA**, Francis, 21, 247.  
**G. CORTÉS**, José Miguel, 227, 233.  
**GIL**, F.J., 106.  
**GONZÁLEZ**, Julio, 102, 115.  
**GONZÁLEZ**, Xavier, 153, 163.  
**GONZÁLEZ-ANLEO**, J., 224.  
**GONZÁLEZ DE DURANA**, Javier, 254.  
**GOÑI**, Félix, 246.  
**GORDON**, James E., 137, 139-140, 151, 153.  
**GUILEMANY**, J.M., 106.  
**GUILLEMIN**, Roger, 44.  
**GURMÉNDEZ**, Carlos, 20.  
**HAGENS**, Gunther Von, 234.  
**HANDKE**, Peter, 20.  
**HEATH**, James, 191.  
**HEGEL**, G.W.F., 36-38, 247.  
**HILLARY**, Edmund, 41.  
**HIRST**, Damien, 234, 280.  
**HOOKE**, Robert, 144.  
**HUNDERTWASSER**, Friedesreich, 153-154.  
**HUXLEY**, Aldous, 60.  
**HYATT**, John Wesley, 61  
**KEPES**, Gyorgy, 267.  
**KIEFER**, Anselm, 215.  
**KLEIN**, Yves, 45, 228.  
**KOUNELLIS**, Jannis, 234, 280.  
**KRISTEVA**, Julia, 238.  
**KUNDERA**, Milan, 18, 20.  
**LAÍN ENTRALGO**, Pedro, 263-264.  
**LAFARGUE**, P., 20.  
**LE CORBUSIER** (Charles Edouard Jeanneret), 122.  
**LEWITT**, Sol, 254.  
**LEYRA**, Ana María, 193, 196.  
**LIPOVETSKY**, Gilles, 185.  
**LYOTARD**, François, 21.  
**MACARULLA**, Jose M., 246.  
**MACLUHAN**, Marshall, 24.  
**MAISONNEUVE**, Jean, 45.  
**MANDELBROT**, Benoît, 165.  
**MANZINI**, Ezio, 53-54, 68, 92, 139, 178.  
**MARCHÁN FIZ**, Simón, 227.  
**MARINETTI**, Filippo Tommaso, 18.  
**MARTÍNEZ**, Cesar, 243.  
**MARX**, Carl, 116.  
**MATAIX**, Carmen, 193, 196.  
**MELERO COLUMBRI**, Javier, 99, 109.  
**MÈREDIEU**, Florence de, 197.  
**MEYRINK**, Gustav, 69.  
**MOORE**, Henry, 119, 257.  
**MORA**, Pedro, 57.  
**MOSTERÍN**, Jesús, 140.  
**MUMFORD**, Lewis, 86, 97-98, 172-173.  
**NERVI**, Pier Luigi, 120.  
**NITSCH**, Herman, 229.  
**OLDEMBURG**, Claes, 146.  
**ORLAN**, 267-270, 277.  
**ORÚS**, Felix, 124.

**PARIGORIS**, Alexandra, 257.  
**PARDO**, Jose Luís, 259.  
**PAZ**, Octavio, 209, 228, 247.  
**PEAT**, F. David, 165.  
**PÉREZ ARNAL**, Ignasi, 124.  
**PERICOT**, Luis, 125.  
**PICASSO**, Pablo, 45.  
**PIRSON**, Joan François, 55.  
**POTTECHER**, Susana, 56.  
**PRICE**, James F., 242-243.  
**RACIONERO**, Luis, 25.  
**RAMAKERS**, Renny, 206.  
**RAMÍREZ**, Juan Antonio, 39.  
**RAND**, Harry, 153.  
**RIEGL**, Alois, 55.  
**RODIN**, A., 49, 115.  
**ROHRER**, Heinrich, 16.  
**ROSENKRANZ**, Karl, 232.  
**ROSSI**, Danilo de, 162.  
**ROSSO**, Medardo, 49, 115.  
**SACKS**, Oliver, 214.  
**SCHRÖDINGER**, Erwin, 193-194.  
**SCHWARZKOGLE**, 229.  
**SCHWEIGERT**, Bernard S., 242-243.  
**SEMEFO**, 245.  
**SENNET**, Richard, 163.  
**SERRANO**, Andrés, 234.  
**SHERMAN**, Cindy, 232-233.  
**SIL CARDONA**, 52.  
**SIMMONDS**, R., 106.  
**SIMÓ**, Joan, 244.  
**SORIANO**, Federico, 203.  
**SPIELBERG**, Steven, 35.  
**STAUDINGER**, Herman, 67.  
**STELARC** (Stelios Arcadiou), 251.  
**STUSSI**, Elisa, 162.  
**TABOADA CASTRO**, Javier, 127.  
**TABOADA CASTRO**, Gonzalo, 127.  
**TANIZAKI**, Junichiro, 47, 101.  
**TRESGUERRES**, Jesús F., 44.  
**TURKLE**, Sherry, 266.  
**ULRICHS**, Timm, 231.  
**VERNE**, Julio, 60.  
**VIDAL FOLCH**, Ignacio, 230.  
**VIRILIO**, Paul, 180-181.  
**WACHOWSKI**, Andy, 214.  
**WACHOWSKI**, Larry, 214.  
**WARHOL**, Andy, 177.  
**WATZLAWICK**, Paul, 35.  
**WEATHERFORD**, Jack, 99-100.  
**WILLIAMS**, Christopher, 137.  
**WITKIN**, Joel Peter, 234.  
**ZOHAR**, Danah, 277.

## INDICE DE ILUSTRACIONES

1. Sartén antiadherente (p. 14).
2. Mafalda (Quino) (p. 26).
3. Imagen de Fred Astaire (p. 32).
4. Lámina de poliéster (p. 64).
5. Imagen microscópica del poliestireno expandido (p. 80).
6. Asiento (estructuras blandas y rígidas) (p. 80).
7. Lámina de madera (papel japonés) (p. 85).
8. Bañera (madera de cedro) de Claeson, Koivisto y Rune (p. 95).
9. Cubierta arquitectónica de Renzo Piano (p. 95).
10. Papel metalizado (p. 96).
11. Gafas de aleación metálica con memoria de forma (p. 107).
12. Figura en aleación metálica con memoria de forma (p. 107).
13. Papel marmolizado (p. 110).
14. Ayers Rock (roca sagrada australiana) (p. 112).
15. Pier Luigi Nervi (p. 121).
16. Biela de material compuesto (en *La materia de la invención* de Ezio Manzini) (p. 132).
17. Lámina de fibras vegetales (p. 136).
18. Lámina de PVC (p. 143).
19. Anuncio publicitario de colchones (p. 147).
20. Zapatilla deportiva neumática (p. 147).
21. Imitación piel en papel (p. 152).
22. Las cinco pieles de Hundertwasser (p. 154).
23. Lámina de acetato con dispositivo electrónico de seguridad (p. 160).
24. Imagen de escáner médico sobre lámina de acetato (p. 171).
25. George Cruikshank. Ilustración del cuento *La maravillosa historia de Peter Schlemihl*, 1827 (p. 176).
26. Papel croquis (p. 183).
27. Lámina de acetato (p. 190).
28. Christian Boltanski (p. 216).
29. Anselm Kiefer (p. 216).
30. Viñeta de quino sobre la carne (p. 222).
31. Cartel de la exposición *Sensation*, 1997 (p. 231).
32. Hans Bellmer (p. 233).
33. Cindy Sherman (p. 233).
34. Marcel.Í Antúnez (p. 235).
35. Juan Bordes (p. 236).
36. Mandy Havers (p. 241).
37. César Martínez (p. 244).
38. Marc Quinn (p. 249).
39. Stelarc suspendido (p. 252).
40. Stelarc ciborg (p. 252).
41. Dinos & Jake Chapman (p. 260).
42. Orlan (Santa Orlan) (p. 268).
43. Orlan (operación nº 4) (p. 269).
44. "Maquillaje permanente" (p. 271).
45. Métodos de reproducción en tres dimensiones (p. 275).
46. *Retratos capitales* (p. 283).
47. *Hombrecillo leve* (p. 284).
48. *Mártir descuartizado levitando hacia su altar* (p. 285).
49. *Envidia* (p. 289).
50. *Ira* (p. 290).
51. *Gula* (p. 291).
52. *Lujuria* (p. 292).
53. *Pereza* (p. 293).
54. *Soberbia* (p. 294).
55. *Avaricia* (p. 295).
56. "Mr. Potato" (p. 297).
57. Paul McCarthy (p. 297).
58. Animalitos de plástico (p. 297).
59. Thomas Grünfeld (p. 297).
60. El maletín (p. 299).
61. Figuras fragmentadas (p. 299).
62. Combinaciones (p. 300).