

los sistemas políticos que la ignoran. Para Gautier, el arte consuela como una religión: es lo que hay duradero en la humanidad, lo que le permite tener esperanza en ella. El arte es la única forma de vencer al tiempo, su obsesión constante.

Toda una vida separa el materialismo estético de *Mademoiselle de Maupin* del completo idealismo de *Spirite*, la única obra en la que no fracasa la búsqueda del ideal. Pero, aunque puede verse una evolución en la obra y en la vida de Gautier, que M. Voisin ejemplifica en el estudio concreto de *Fortunio* y de *Spirite*, logra establecer en su libro las constantes vitales y literarias caracterizadas por un principio unificador: una imaginación estética que concilia los diversos temas e imágenes para postular, en contra de la realidad, un universo de sueños. Tarea contradictoria que se debate entre el sol, imaginación luminosa y hedonista, y la noche, melancolía nocturna y angustia de la muerte. Esta contradicción y el esfuerzo por superarla mediante la creación artística es lo que M. Voisin, con la aplicación de métodos nuevos, ha logrado poner de relieve en la obra de un autor paulatinamente «recuperado». Pero, aunque la voluntad de liberar a un autor del cliché literario sea una tarea en sí misma justificable, no se limita a ello la obra de M. Voisin. La crítica «de simpatía» se revela, en este caso, fecunda. En su empeño, M. Voisin además de dar vida a un autor y a una obra, unifica intuiciones sobre Gautier, hasta entonces dispersas, integrándolas en un sistema interpretativo en el que cobran un nuevo significado. Al esbozar interesantes análisis de temas, como la fiesta o la pureza, y al estudiar procedimientos tales como el humor o la paradoja, no sólo revaloriza aspectos marginados de Gautier sino que, por la novedad de su enfoque, abre caminos para la crítica. Su libro nos recuerda la modernidad de un escritor, figura clave del siglo XIX francés, punto de confluencia de las más variadas tendencias y precursor de toda la poesía posterior. De él arranca la actitud de aquellos escritores que después de 1848 buscarán un refugio en el arte, porque, a partir de ese momento, el artista y la sociedad serán ya irreconciliables.

Carmen FERNANDEZ SANCHEZ
Universidad de Oviedo

D'ARCY THOMPSON

Sobre el crecimiento y la forma

Traducción de Juan Manuel Ibeas. Madrid, H. Blume, 1980, pp. XIII + 330.

La teoría platónica de los poliedros regulares, como exposición de la estructura de la materia, encarnaba el ideal de una racionalización del cosmos. La propia idea de transformación adquiriría con ello una determinación ajustada a las restricciones que la teoría imponía. Sin duda, esta formulación no fue resolutive, no sólo por los supuestos ontológicos de la separación entre ideas y cosas, sino también — y principalmente — porque su propio desarrollo no cristalizó coherentemente. El

intento de poner en proporción los cuatro elementos (fuego: aire : : agua : tierra) asignándole los correspondientes poliedros (tetraedro, octaedro, icosaedro, cubo) no halló satisfacción alguna de la proporción aludida, aunque para ello se empleen diferentes criterios (aritméticos, topológicos, dimensionales, etc.). Pero la fortuna de esta aventura platónica de matematización de la realidad no fue el final del empeño, sino que justamente la modernidad convirtió la ciencia física en una ciencia matemática, hasta el punto de hacer exclamar a Kant que una disciplina tiene de científico lo que tiene de matemático.

Los siglos XIX y XX recibieron como un estímulo el imperativo de la matematización, aunque haya que reconocerle diversa fortuna en las diferentes disciplinas. En 1917 D'Arcy Wentworth Thompson, zoólogo y filólogo clásico —y, por ello mismo, resolvente a su modo del conflicto de las «dos culturas»— publicó la primera edición de su obra *On Growth and Form*, cuyas líneas iniciales recogen el *desideratum* kantiano de la matematización de las ciencias. Quienes hayan siquiera hojeado los preliminares de *Stabilité structurelle et morphogénèse* de René Thom, en su intento de establecer una teoría matemática de dichos procesos, hallarán ahí el reconocimiento, unos cincuenta años más tarde, del precursor cuyas limitaciones fueron más bien objetivas (la carencia de un instrumental matemático adecuado), que subjetivas (las deficiencias en la aplicación de las matemáticas).

Con estas precisiones y los comentarios que siguen, queremos acusar recibo de la traducción castellana de *On Growth and Form*, aunque no la de la edición original de 1917, ni de la posterior de 1942, sino de la edición abreviada preparada en 1961 por John Taylor Bonner y publicada por Cambridge University Press.

¿Qué sentido tiene comentar hoy una obra que en muchos aspectos de detalle está anticuada e incluso equivocada en ciertos análisis, y que, en todo caso, muestra la tradición a que pertenece y las influencias que puede haber ejercido? Tal vez, porque con todo lo importante que pueda ser el rastreo de influencias y precedentes, esta obra contenga motivos de reflexión nada despreciables. *Crecimiento y forma* son conceptos fundamentales del pensamiento biológico, en la medida precisa en que son atribuibles a los organismos, cuya escala es el punto de referencia obligado de las ciencias biológicas, aunque las distintas disciplinas biológicas tiendan cada vez más a pensar que tienen niveles de resolución propios. Más aún cuando crecimiento y forma no han de entenderse como conceptos adosados por ser exteriores entre sí, sino conjugados, en cuanto las formas se producen en el propio crecimiento. Son más bien momentos del desarrollo, que consiste justamente en un proceso productor de formas, en una *morfogénesis*. La obra D'Arcy Thompson pretendió ser, a su manera y en sus estrictos límites, un estudio matemático de la morfogénesis.

Gould, resumiendo ideas de Hutchinson, señala que la teoría morfogenética de Thompson abarca tres temas principales. El primero, que los organismos están «bien diseñados»; el segundo, que las fuerzas físicas influyen de modo directo e inmediato en la configuración de los organismos en crecimiento; el último, la presentación de un método matemático que represente las causas de las diferentes figuras entre organismos que guardan relación entre sí. Estos tres temas conducen a tres principios metodológicos en el planteamiento de Thompson. El primero, a un principio de optimalidad formal (de adaptación); el segundo, a un principio de causalidad eficiente y el tercero a un principio de continuidad.

Los dos primeros principios conjugan la idea de escala espacial y de causalidad. Se supone que las formas resultantes son adecuadas a las escalas espaciales de los organismos y que estas escalas determinan el tipo de factor causal que da razón de la conformación de los organismos. De ahí la distinción entre las microescalas en que

el factor fundamental viene dado por las fuerzas que actúan sobre las superficies (siendo la masa un factor secundario) y las macroescalas, en que la fuerza fundamental es la gravedad, dada la importancia de la masa (ahora es más importante el volumen que la superficie). Tamaño y figura están en una relación mediada por el tipo de fuerzas activas en las escalas del organismo considerado. Y aunque el universo físico puede caracterizarse por un número abundante de escalas, dentro de él las escalas de la vida son un conjunto menor. «La vida tiene una gama de magnitudes bastante estrecha, en comparación con el universo físico, pero lo suficientemente amplia para incluir condiciones tan diferentes como las que constituyen el ambiente de un hombre, de un insecto y de un bacilo. El hombre está dominado por la gravedad... Para un escarabajo acuático la superficie de un estanque... puede significar una trampa peligrosa o un apoyo indispensable. En un tercer mundo, en el que vive el bacilo, la gravitación queda olvidada y las fuerzas que configuran el ambiente físico y que influyen de forma predominante e inmediata sobre el organismo son la viscosidad del líquido, la resistencia definida por la Ley de Stokes, los choques moleculares del movimiento browniano y, también, ... las cargas eléctricas del medio ionizado» (p. 46).

Los capítulos I y II hacen el desarrollo general que permite llegar a las conclusiones anteriores referidas a los dos principios supuestos. Los capítulos del III al VIII, ambos incluidos, se dedican a los análisis concretos que tantas veces vemos reproducidos en artículos y libros. Algunos de ellos son inexactos, según parece, en el nivel de nuestros conocimientos. Pero todos recordamos y volvemos a encontrar la ya famosa comparación entre la cabeza de grúa y la cabeza del fémur (p. 224 y ss.), los ejemplos biológicos de las superficies de revolución de Plateau (p. 77 y ss.), todos los temas de repartición del espacio (los «empaquetamientos») que trata la Geometría combinatoria y el capítulo VI está dedicado a la espiral equiangular, tema tantas veces tratado por los interesados en la belleza natural y artificial.

Por lo que se refiere al principio de continuidad y al capítulo IX sobre las transformaciones de coordenadas deben destacarse dos cosas. En primer lugar, que su aspecto técnico no ha sido factible hasta el uso de los ordenadores —la primera cuantificación adecuada de las transformaciones por Sneath data de 1967 (cincuenta años después de la primera edición de la obra). En segundo lugar, que su pretensión no era tanto representar los organismos mismos, cuanto ver en la red deformada un diagrama de fuerzas. Gould insiste con razón en que, «puesto que estas fuerzas pueden producir directamente una forma, la red deformada no es un mero marco de descripción; puede ser un despliegue de causas eficientes» (Stephen J. Gould, «D'Arcy Thompson and the Science of Form», en *Topics in the Philosophy of Biology*, ed. de Marjorie Grene y Everett Mendelsohn, Dordrecht: Reidel, 1976, p. 80). En este sentido, el principio de continuidad es un modo de exponer el principio causal ligado a las escalas espaciales.

El «Epílogo» remite a una clave estética, pues «el Número y la Forma manifiestan la armonía del mundo, y el corazón, el alma y toda la poesía de la filosofía natural están inmersos en el concepto de belleza matemática» (p. 113). En cualquier caso, esteta o biólogo, un lector interesado disfrutará con creces esta obra llena de sugerencias y atisbos precursores, escrita por un hombre de cultura integral.

Juan Ramón ALVAREZ