



Teatro y matemáticas: “Arcadia” de Tom Stoppard

Miguel Ángel Mirás Calvo y Carmen Quinteiro Sandomingo (Universidade de Vigo, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Matemáticas)



Arcadia de Tom Stoppard

A comienzos del siglo XX, el cuarto oscuro en el que se apilaban ciertos objetos geométricos (la curva de Peano, el copo de nieve de Koch, el triángulo de Sierpinski,...) que se consideraban molestos, incómodos y aberrantes comenzó a llenarse alarmantemente. Allí permanecieron casi olvidados hasta que, en 1975, el audaz matemático Benoît Mandelbrot abrió de par en par las puertas de ese aparentemente lúgubre lugar para mostrarnos el inmenso tesoro de insólita belleza que allí se escondía. Pronto se descubrió que estos peculiares objetos y estructuras geométricas surgían como resultado final de simples procesos iterativos que simulan fenómenos naturales. Desde entonces, la comunidad matemática los exhibe con orgullo en el amplísimo y lujoso salón de los *atractores extraños*. Estos modernos conceptos matemáticos, base de la teoría del caos y la geometría fractal, han traspasado la frontera de la ciencia y han sido incorporados por escritores, cineastas y artistas en sus creaciones. La obra teatral *Arcadia* del dramaturgo británico Tom Stoppard es un ejemplo inmejorable.

SINOPSIS DE ARCADIA

La magistral obra de teatro de Tom Stoppard, estrenada en el Lyttelton Theater, Royal National Theater de Londres el 13 de abril de 1993, se desarrolla íntegramente en una habitación de la gran mansión señorial de Sidley Park, en Derbyshire. Se nos narran dos historias separadas por 180 años, pero relacionadas entre sí.



La primera tiene lugar a principios del siglo XIX y, en ella, la brillante joven Thomasina Coverly nos hace partícipes de sus sorprendentes visiones científicas, muy avanzadas no sólo para su edad sino para su tiempo, a través de las disputas con su tutor Septimus Hodge. Al mismo tiempo, somos testigos de los abundantes líos amorosos entre los habitantes, huéspedes e invitados (entre ellos Lord Byron) de Sidley Park.

La segunda historia se ambienta en la época del estreno de la pieza, o sea, a finales del siglo XX. Un profesor universitario pretende demostrar que Byron, durante su breve estancia en la mansión de la familia Coverly, se batió en duelo y mató a su contrincante. Durante sus pesquisas, y por razones diversas, otros personajes se interesan en los acontecimientos del pasado. Entre ellos destacan Hannah Jarvis, una escritora de cierto renombre, y Valentine Coverly, un biólogo-matemático, que nos irá desvelando las increíbles intuiciones matemáticas de su antepasada Thomasina.

OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DE LA CHARLA-LECTURA

Tanto por su longitud como por la complejidad del texto, *Arcadia* es una obra difícil de representar, difícil para el público e incluso de lectura difícil. Son muchos los temas que confluyen en *Arcadia* y todos tratados con rigor y profundidad: el contexto histórico de la Inglaterra y la Europa de comienzos del siglo XIX, la literatura de Lord Byron, el romanticismo, el paisajismo de la época, el determinismo newtoniano reformulado por Laplace, la segunda ley de la termodinámica, la ecuación del calor, la moderna teoría del caos, la geometría fractal de Benoît Mandelbrot,...

Nuestro objetivo es tratar de mostrar a las personas que asistan a la charla de qué modo Stoppard ha incluido algunos de estos conceptos matemáticos no sólo en los diálogos de *Arcadia*, sino en su propia estructura y su discurso central.

Nuestra propuesta consiste, básicamente, en realizar una mini-representación comentada de *Arcadia* siguiendo el esquema:

1. Lectura de un breve fragmento de la obra.
2. Resumen del resto de la escena.
3. Comentario acerca de los conceptos matemáticos del diálogo.

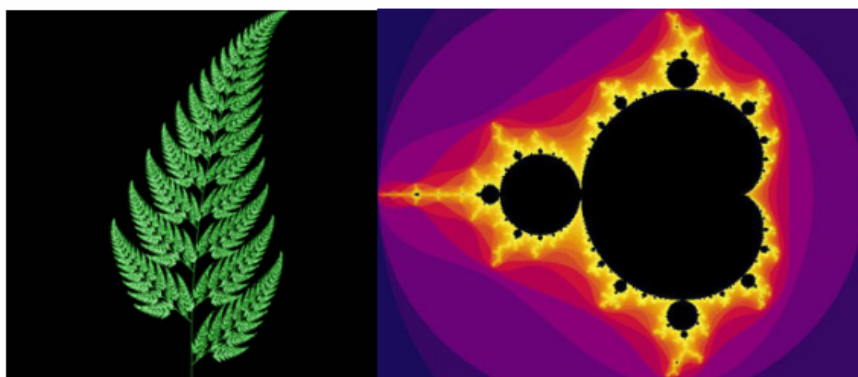
Fundamentalmente, analizaremos los cuatro momentos matemáticos que consideramos más relevantes:

1. **El último teorema de Fermat.** Un divertidísimo diálogo entre Thomasina y Septimus nos llevará a recordar la fascinante historia de la demostración del famoso último teorema de Fermat. Analizaremos este resultado y su simbolismo como ejemplo de matemática clásica-euclídea en la obra.
2. **Los sistemas iterados de funciones.** Intentaremos seguir la técnica esbozada por Thomasina para obtener la forma de una hoja como el resultado de un



proceso iterativo muy simple. Para ello, pediremos a las personas asistentes que colaboren con nosotros en el denominado “juego del caos”.

3. **La teoría del caos.** En esta parte, de la mano de Valentine y su trabajo en el cómputo de la población de faisanes en los terrenos de la mansión, analizaremos la iteración de la familia logística $f_{\mu}(x)=\mu x(1-x)$. Llegaremos así a la cascada de bifurcaciones de período doble, a la constante universal de Feigenbaum y al “efecto mariposa”.
4. **El conjunto de Mandelbrot.** Para entender el asombro de Hannah ante el dibujo producido por Valentine en el ordenador y bautizado como el conjunto de Coverly, procederemos a iterar la familia cuadrática $Q_c(z)=z^2+c$ en el plano complejo. Mostraremos como dibujar los conjuntos de Julia y el conjunto de Mandelbrot-Coverly, relacionándolos entre sí y con el diagrama de la cascada de bifurcaciones. Finalmente, realizaremos un viaje virtual por el conjunto de Mandelbrot, adentrándonos en su delicada estructura mediante ampliaciones sucesivas de sus ramificaciones dendríticas.



El helecho de Barnsley y el conjunto de Mandelbrot

ADVERTENCIA

Advertimos al público de que tanto *Arcadia* como la iteración de funciones y los objetos fractales pueden crear adicción.

REFERENCIAS

- **Stoppard, T.** *Arcadia*. Faber and Faber, Londres, 1993.
- **Devaney, R. L.** *Chaos, fractals and Tom Stoppard's Arcadia*. Documento de trabajo. 2008.
- **Jackson, A.** *Love and the second law of thermodynamics: Tom Stoppard's Arcadia*. Notices of the American Mathematical Society, Vol. 42, no.11, 1284-1287. 1995.



- **Angelini, L. y Giannini, F.** *Perfino in Arcadia sesso, letteratura e... matematica*. En Mirella Manaresi, editor, *Matematica e cultura in Europa*, páginas 363-378. Springer-Verlag Italia, Milán, 2005.
- <http://www.divulgamat.net> Centro virtual de divulgación de las Matemáticas. Sección *Cultura y Matemáticas/Teatro y Matemáticas*. Reseña 30, septiembre 2009. Miguel Mirás y Carmen Quinteiro.
- <http://www.skidmore.edu/academics/theater/productions/arcadia> Guía para el estudio de *Arcadia* del Skidmore College, New York.
- <http://math.bu.edu/DYSYS/arcadia> Página sobre caos, fractales y *Arcadia* de Robert L. Devaney, Department of Mathematics, Boston University.
- <http://www.siam.org/news/news.php?id=727> Entrevista de Robert Osserman a Tom Stoppard. Abril de 1999.

PARA SABER MÁS

- Del último teorema de Fermat: **Singh, Simon**, *El enigma de Fermat*. Planeta, Barcelona. 2006.
 - De la geometría fractal: **Mandelbrot, Benoît**. *La geometría fractal de la Naturaleza*. Tusquets, Barcelona. 1997.
 - Del juego del caos (Iterated Function Systems): **Barnsley, Michael**. *Fractals everywhere*. Academic Press Professional. Boston. 1993.
 - De la teoría del caos: **Stewart, Ian**. *¿Juega Dios a los dados? La nueva matemática del caos*. Crítica. Barcelona. 2007.
-