

# De la biología a la estadística: ¿es la psichistoria una ciencia emergente?

Campoamor Stursberg, Rutwig

Nacida como un recurso en apariencia secundario para legitimar la trama de una serie de relatos cortos aparecidos entre 1942 y 1950 en la revista *Astounding Magazine*<sup>1</sup> y compilados en forma de libro en la trilogía de *Fundación*, la psichistoria de Asimov ha ido adquiriendo relevancia progresivamente hasta convertirse en la seña de identidad más visible e importante del ciclo y, en parte, de la obra asimoviana. Después de un lapso de varias décadas, Asimov retoma la temática y añade al ciclo las novelas *Los límites de la Fundación* (1982), *Fundación y Tierra* (1986), así como las precuelas *Preludio a la Fundación* (1988) y *Hacia la Fundación* (1993), que son las más relevantes, junto a la trilogía original, en lo que concierne a la descripción y evolución de la psichistoria. La trilogía autorizada aparecida después del deceso de Asimov, formada por las novelas *El temor de la Fundación* (1997), escrita por Gregory Benford, *Fundación y Caos* (1998) de Greg Bear y *El triunfo de la Fundación* (1999) de David Brin, nos proporciona una gran cantidad de anécdotas adicionales sobre las dificultades de implementación y desarrollo de la disciplina psichistórica, pero desgraciadamente no proporcionan ninguna información de utilidad que nos permitan analizar y sintetizar las propiedades esenciales y características de la psichistoria.

Debemos ser cautelosos con la terminología. Mediante la psichistoria nos referimos a la ciencia matemático-social ideada por Isaac Asimov en *Fundación*, y que permite, con todas sus connotaciones supuestamente positivas, dirigir los designios de un imperio galáctico moribundo hacia una refundación del mismo, con el fin de evitar un colapso definitivo y minimizar la duración de una pronosticada etapa de aislamiento y oscurantismo. No debe confundirse con la disciplina real llamada de la misma forma, que constituye el estudio y la in-

terpretación de hechos históricos por métodos de la sociología y la psicología, analizando pormenorizadamente las motivaciones sociales y psicológicas de figuras históricas relevantes.

A grandes rasgos, la psichistoria asimoviana puede clasificarse como una rama de la estadística aplicada a las ciencias sociales y políticas, cuya finalidad es predecir, condicionar e incluso corregir la evolución social, siempre desde una perspectiva humanista. Se trata por tanto de un intento de establecer un modelo analítico con valor predictivo de la historia humana, partiendo de la base fijada por dos axiomas, que pueden resumirse como la necesidad de una magnitud suficiente de la muestra (población) analizada y la importancia de que la sociedad no sea informada en ningún momento de las conclusiones del análisis psichistórico, con el fin de no invalidar el mismo. Ambos axiomas, de los cuales el segundo es ciertamente indefinido y ambiguo, están estrechamente relacionados con tres propiedades características estudiadas en la sociología, correspondientes a la estructura interna de las sociedades, su distribución geográfica (o espacial) y su dinámica, es decir, la evolución temporal de cada uno de los tipos sociales. No obstante, debe indicarse que implícitamente se está asumiendo que el comportamiento social está regulado por leyes deterministas, lo que está aún lejos de estar demostrado, incluso empíricamente. Toda la teoría psichistórica de Asimov está condensada en los llamados radiantes de Seldon, que vienen a ser las ecuaciones fundamentales que permiten desarrollar y estudiar el modelo social y las fluctuaciones resultantes por leves cambios en las condiciones de contorno. Pese a que las ecuaciones de Seldon y los "radiantes" constituyen un elemento omnipresente en la saga de la Fundación, poco o casi nada sobre su naturaleza específica

nos es relevado en ellas, salvo su intrínseca naturaleza estadística, la codificación cromática empleada para la interpretación de datos y algunas opacas alusiones a extensiones de estas ecuaciones mediante métodos analíticos no especificados.

Tanto en la trilogía original como en las novelas complementarias de la saga, por necesidades obvias de la trama, se incide más en el secretismo (incluso se podría hablar de un halo pseudomístico) que rodea a la psichistoria, así como en los ingentes esfuerzos de los protagonistas para evitar que la psichistoria sea públicamente conocida y el dominio de dicha disciplina sea interceptado y acaparado por grupos de poder equívocos. Para el lector más interesado en las cuestiones científicas, la escasez informativa y la opacidad con las que se aluden las herramientas psichistóricas son probablemente el punto débil de la saga, puesto que no dejan de dar la impresión de que la psichistoria tiene más apariencia de ser una amalgama de hechos empíricos no exentos de tintes transcendentales que una ciencia emergente con sólidos fundamentos.

La matematización de la materia orgánica dista de ser una invención moderna, siendo una consecuencia natural del desarrollo científico del siglo XIX, en el que se culmina el edificio de la llamada física clásica, se establecen sólidamente los fundamentos y el formalismo matemáticos, se reconoce la geología como una ciencia independiente y la química pasa de ser una colección caótica de fenómenos empíricos y desconcertantes a ser el motor de la industria y el progreso. La irrupción de Darwin en la escena científica, por otra parte, supone un divorcio definitivo con la filosofía antropocéntrica. De la teoría de la selección natural emergerá una primera sistematización de la evolución humana en el sentido biológico. En consecuencia, era inevitable que hacia finales del siglo la biología fuese el siguiente objetivo del riguroso escrutinio matemático. En este sentido, los trabajos de Alfred James Lotka y Vito Volterra forman la base del formalismo matemático aplicado a las ciencias biológicas, si bien los modelos considerados por es-

tos pioneros, principalmente aquellos del tipo presa-depredador, se refieren fundamentalmente a la interacción entre distintos grupos en un ecosistema dado, postulando que el éxito está estrechamente relacionado con una optimización energética<sup>2</sup>. Desde el punto de vista analítico, estos trabajos son clasificables como aplicaciones directas de las teorías de ecuaciones diferenciales e integrales. Con el establecimiento y primer desarrollo de la física atómica y la genética (en particular, los experimentos de Morgan), antecedentes directos de la moderna biología molecular, aumentaría considerablemente el arsenal de técnicas físicas, químicas y matemáticas a disposición de los científicos para tratar de comprender la dinámica de los fenómenos fisiológicos. La introducción de las cadenas de Markov (1913) aportaría, a su vez, nuevos métodos efectivos para el análisis de procesos estocásticos discretos en situaciones donde los procedimientos analíticos continuos son inaplicables o excesivamente ineficientes.

En repetidas ocasiones se ha planteado la pregunta del origen de la psichistoria, a la que el propio Asimov, en alguna que otra entrevista, ha ofrecido respuestas algo evasivas y hasta cierto punto insatisfactorias. Si bien no cabe duda de que la inspiración para el Imperio Galáctico en decadencia proviene de una extrapolación directa del declive del Imperio Romano, en ningún momento se explica la génesis de la idea de introducir un elemento que permita predecir matemáticamente el futuro y corregir el decadente rumbo, ni se intenta justificar cuales son los fundamentos en los que se apoya la psichistoria. Lo que pretendemos afirmar es que, en cierto sentido, la figura de Hari Seldon y los fundamentos de la psichistoria no son una invención genuina de Asimov, sino que se inspiran en los trabajos de un científico real. Aunque este hecho no haya sido consignado explícitamente en parte alguna, esta hipótesis está sólidamente documentada. Nos referimos concretamente a la vida y trabajo del polémico y sorprendentemente poco conocido físico-matemático Nicolás Rashevsky, una controvertida eminencia científica que puede considerarse como uno de los principales impulsores de la moderna biología matemática. Procedente de la física teórica,

Rashevsky empieza a desarrollar hacia 1925 un interés profundo en la dinámica y estructura celular, a las que trata de aplicar sus observaciones sobre las propiedades termodinámicas de los coloides. Esta primera aproximación puramente física a la biología da lugar a una serie de trabajos para modelizar las células y su comportamiento. Progresivamente, el espectro de aplicación del enfoque matemático de Rashevsky se amplía, y alrededor de 1935 comienza a desarrollar sistemáticamente su teoría matemática de interacción social, que posteriormente generalizará para tratar de justificar la periodicidad de algunos fenómenos en la evolución histórica. Aunque pueda objetarse seriamente la validez científica de estos modelos e hipótesis, al ser la dinámica y evolución de los sistemas biológicos (¿afortunadamente?) mucho más sensible a sutiles cambios en las condiciones iniciales que los sistemas dinámicos de naturaleza inorgánica, el enfoque de Rashevsky es muy original. Si bien no ofrece una vía universal para resolver e interpretar todas las complejidades biológicas y fisiológicas, sí proporciona al menos nuevas herramientas y técnicas para estudiar el comportamiento genérico y extraer postulados de naturaleza estadística. En 1940 Rashevsky funda la sección de biofísica matemática en el departamento de fisiología de la universidad de Chicago, donde permanecerá hasta 1964.<sup>3</sup> Durante estos años, al margen de fundar una influyente revista, trabaja infatigablemente para que los métodos y modelos cuantitativos derivados de la biología matemática sean reconocidos como científicamente válidos y no considerados como inútiles digresiones matemáticas. En este contexto, merece la pena recordar que en 1943 dos de los colaboradores de Rashevsky desarrollan una lógica basada en redes neuronales, un principio que, al margen de su interés neurológico, será posteriormente empleado en las computadoras digitales.

En 1947 aparece la monografía *Mathematical Theory of Human Relations: An Approach to a Mathematical Biology of Social Phenomena*, en la que Rashevsky desarrolla esquemáticamente su ambicioso plan, in-

dicando específicamente que su intención es establecer un sistema de sociología matemática, extrapolando los resultados para tratar incluso de justificar matemáticamente la inevitabilidad de algunos hechos históricos. En esencia, el libro se aborda la descripción matemática de una estructura social y sus componentes en términos de ecuaciones integrales.<sup>4</sup> La interacción de los distintos grupos sociales se modeliza a su vez mediante ecuaciones que permiten aproximar el comportamiento (genérico) de dicha sociedad, prestando especial atención a las alteraciones en las ecuaciones que conducen a cambios drásticos (he aquí el prototipo de las "crisis de Seldon"). Es interesante observar que las relaciones matemáticas introducidas por Rashevsky para determinar la magnitud de tales cambios en la evolución del modelo pretenden tener en cuenta no sólo los cambios físicos, sino también factores psicológicos o morales (¿no les suena esto al trasfondo de la "segunda Fundación"?). Los principales parámetros sociales considerados en el modelo son, entre otros, el nivel educativo, el índice de criminalidad, la ideología dominante, la magnitud y densidad de la población, su distribución geográfica, etc. Al margen del (objetivamente dudoso) valor predictivo real del modelo desarrollado en esta monografía, la importancia del texto reside en proponer, por primera vez, un enfoque matemático-estadístico aplicado a la sociología. En trabajos posteriores, Rashevsky trata de fortalecer su modelo empírico de la dinámica social, aunque desafortunadamente le confiere excesiva importancia al desgastado principio psicológico del "estímulo y respuesta". Los ejemplos históricos que se proporcionan no son, por éste y otros motivos, del todo convincentes. La justificación matemática de la "vida media" de una cultura o civilización se aborda con más objetividad, aunque se ignoran ciertos factores esenciales. Donde sí puede afirmarse con rotundidad el éxito de Rashevsky es en haber impulsado el desarrollo de la llamada psicología matemática, disciplina que en estas últimas décadas ha crecido de forma vertiginosa, aunque desgraciadamente haya servido en ocasiones

como legitimación científica de insostenibles especulaciones de naturaleza política.<sup>5</sup>

Recordemos que Asimov defiende su tesis doctoral sobre un tema de bioquímica en la universidad de Columbia en 1948, año que puede, como hemos visto, considerarse central en el desarrollo de la biología matemática. De 1949 a 1957 trabaja en la escuela de medicina de la Universidad de Boston, en la que imparte cursos de bioquímica. Es en esta década cuando se producen grandes avances en la bioquímica, tales como el experimento de Miller-Urey (1953) sobre la síntesis de moléculas orgánicas en atmósferas primigenias o los trabajos de Watson, Crick y Franklin sobre la estructura del ADN. Teniendo en cuenta todos estos antecedentes, es improbable que las ideas de Rashevsky (activo en la misma universidad que Stanley Miller y Harold Urey, cuyo trabajo era indudablemente bien conocido por Asimov) pasasen desapercibidas y no sedujesen a una inteligencia despierta como la de Asimov. Por otra parte, las características de la figura y obra de Rashevsky comparadas con las del ficticio Seldon son tan sospechosamente similares que resulta difícil de creer que las coincidencias sean un mero fruto de la casualidad. No es por tanto descabellado, dadas la proximidad temporal y geográfica de Rashevsky y Asimov, establecer con un cierto grado de certidumbre que la biología matemática del primero supuso una inspiración y, hasta cierto punto, una motivación para la génesis de la psichistoria de Asimov, aunque éste nunca haya hecho alusión alguna al respecto.<sup>6</sup>

Fuera de la obra de Asimov, excepción hecha de las novelas añadidas con posterioridad para completar el contexto de *Fundación* y la (segunda) trilogía autorizada, en la que esencialmente se alimenta el mito de la psichistoria sin proporcionar detalle alguno, son realmente pocas las alusiones o referencias a una disciplina como la psichistoria en la ciencia-ficción.

La más antigua se encuentra posiblemente en el breve relato *Silencio, por favor* (1950) de A. C. Clarke,<sup>7</sup> rocambolesca historia acerca de los esfuerzos de un distinguido sabio para derrotar a un especu-

lador de las patentes científicas, donde se menciona brevemente a un psicólogo llamado Dr. Wilson, que ha desarrollado un procedimiento matemático para pronosticar el comportamiento social. Las predicciones deducidas según este modelo permiten al protagonista pergeñar un elaborado plan para recuperar el derecho legítimo sobre sus invenciones. Es interesante observar que en la explicación que da el profesor a sus asistentes, se menciona expresamente que el método empleado, basado en los determinantes de matrices, es una síntesis de métodos estadísticos aplicados a la sociología.<sup>8</sup> El guiño a la psichistoria es evidente. Incluso es posible inferir que una permutación de las letras de "Wilson", que tiene como resultado "Lsinow", da lugar a la correspondencia "Lsinow □Asimov". Aunque tal similitud no está descartada por la teoría de la probabilidad, parece excesivamente curiosa para ser puramente aleatoria.

En la novela de Donald Kingsbury *Psychohistorical Crisis* (2001) se hace una referencia indirecta a los acontecimientos posteriores a la segunda fundación, aunque sin pretender enlazar con la saga oficialmente reconocida. A diferencia de la psichistoria asimoviana, en esta novela los psichistoriadores se ayudan en su actividad de implantes cerebrales que potencian las funciones mentales, lo que entendemos como una alteración temática clave que le resta interés como obra representativa. Puede considerarse este texto como un pastiche que emplea elementos de la trilogía asimoviana, pero que se aparta de ella en cuanto a intencionalidad y objetivos.

En la célebre *Hyperion* de Dan Simmons, aparecida en 1989, encontramos también una difusa alusión a la psichistoria, al menos en el sentido de que una civilización dispone de un método estadístico eficiente para precedir el futuro. Asimismo, en la saga de novelas *Leyenda de los héroes galácticos* (1982-1987) de Yoshiki Tanaka se encuentran algunos elementos que podríamos interpretar como pertenecientes a la psichistoria, pero aderezados con ingredientes propios de la *space opera*. Finalmente, la reciente y extraña novela *Incident on Simpac III: A Scientific Novel* de Doug

Brugge, claramente inspirada en la obra asimoviana, como el propio autor comenta, presenta algunas interesantes similitudes con los métodos psichistóricos. No obstante, ninguna de estas obras puede tipificarse realmente como continuadora (o antecesora, si nos atenemos a la cronología de las tramas) de la psichistoria creada por Hari Seldon.

Para encontrar un primer intento serio de analizar la psichistoria desde una perspectiva inquisitiva creíble, debemos remontarnos al año 1988. En esta fecha, la revista *Analog* publica un interesante ensayo de Michael J. Flynn titulado *Introducción a la psichistoria*, en el que se pretende desarrollar un enfoque más o menos sistematizado de la cuestión. El autor del texto, a la par escritor y matemático de formación con una amplia experiencia como estadístico en la industria, despliega un considerable arsenal de métodos de naturaleza estadística empleados en problemas de sociología, economía y ecología, así como ejemplos notorios de desequilibrios sociales y políticos extraídos de nuestra historia reciente. No obstante, muchas de estas crisis, sobradamente analizadas por los historiadores convencionales, no llegan a ser muestras representativas de lo debiéramos entender como psichistoria, ya que uno de los principales axiomas de ésta, referente a que la población no debe ser consciente de la aplicación del método, no se satisface plenamente. En la mayoría de los colapsos sociales ocurridos, la población ha juzgado un papel de mayor o menor relevancia, hastiada por las fallidas reformas u opresivas políticas. Hay no obstante un punto destacable en este ensayo, cuando se menciona la llamada teoría de catástrofes, desarrollada principalmente por René Thom en la década de 1960.<sup>9</sup> Esta teoría, formalmente perteneciente a la rama de la topología, predice la existencia de factores endógenos que pueden ser el detonante casi instantáneo de una catástrofe. Enlazando con la interpretación de la dinámica social de Rashevsky, tales factores corresponderían a la existencia simultánea de varios estados de equilibrio, lo que provocaría una disrupción de consecuencias fatales en la evolución del sistema. Flynn apoya su argumen-

tación con analogías más o menos acertadas provenientes de disciplinas tan dispares como la arqueología, la geografía física, la dinámica bursátil o la teoría política. Cabe objetar que dichos ejemplos pueden explicarse sin recurrir a sofisticadas elucubraciones psichistóricas, sino que se basan en periodicidades inherentes a la propia naturaleza de los sistemas. Estas especulaciones, posiblemente derivadas de la experiencia acumulada por Flynn durante su actividad como analista estadístico en la industria, pueden encontrarse condensadas en su novela *In The Country of the Blind* (1990).

En ella, Flynn presenta una variante de la psichistoria con algunas innovaciones de su cosecha, que son en esencia una extrapolación de su interpretación desarrollada en el ensayo de *Analog*. La protagonista de la novela es la especuladora inmobiliaria Sarah Beaumont, que por casualidad descubre unos viejos documentos en un edificio de Denver que pretende remodelar. Indagando sobre su significación y origen, Beaumont descubre que los documentos pertenecieron al primer dueño del edificio, un tal Quinn, que fue asesinado en circunstancias un tanto sospechosas a finales del siglo XIX. Los documentos en sí mismos hacen alusión a la famosa máquina analítica de Charles Babbage y a una misteriosa organización llamada Sociedad de Babbage,<sup>10</sup> que en secreto construyó dicha máquina con la finalidad de precedir y manipular la historia en interés propio. Entre otros logros de tan docta sociedad se cuenta el mérito de haber provocado la Guerra Civil Americana como un efecto colateral de sus manipulaciones sociales, lo que pone de manifiesto que la Sociedad de Babbage no es precisamente una entidad de beneficencia. La curiosidad e imprudencia de la protagonista en su búsqueda de información termina por llamar la atención de las diferentes facciones en las que se ha fragmentado la citada sociedad, que tratan de eliminar a Beaumont para mantener en secreto su existencia y sus turbios asuntos. A partir de este punto, la trama deriva en un conglomerado de inverosímiles peripecias, teorías conspirativas y elementos característicos de la novela negra y de acción que narran la lucha entre las diferentes faccio-

nes por la hegemonía de la psichistoria, así como de la protagonista por sobrevivir.<sup>11</sup> Aunque la novela como tal es sumamente ingeniosa y entretenida, tampoco aporta realmente elementos originales a la discusión de la psichistoria asimoviana.<sup>12</sup>

Destacamos finalmente el libro de Turchin *Historical Dynamics: Why States Rise and Fall*, un meritorio estudio académico sobre las posibilidades de la llamada dinámica histórica. Centrado principalmente en el análisis de la etapa medieval, el autor ofrece una panorámica de la complicada y cambiante política territorial europea a partir de ciertos experimentos empíricos que sustentan la validez de una interpretación histórica basada en un modelo matemático, pero sin llegar a las fatuas y subjetivas aseveraciones de otros autores.

Actualmente, lo que más se aproxima a la idea de la psichistoria asimoviana es el llamado Big Data, en el sentido de que la recolección sistemática y actualizada de datos de un individuo permiten, hasta cierto punto, establecer un perfil psicológico.<sup>13</sup> A partir de unos cuantos millones de tales perfiles se podría técnicamente establecer una pauta de comportamiento global, que podría asimismo manipularse para provocar determinadas reacciones establecidas con anticipación, llegando, en el peor de los casos, a una técnica realmente efectiva para el control de masas. Es inevitable plantearse la pregunta si ese extremo, dependiente en todo punto de la aplicación, expansión e imposición tecnológicas, puede realmente denominarse psichistoria, o si todo se reduce a un esquema experimental semejante al empleado por Iván Pavlov, reemplazando los estímulos eléctricos por otros de naturaleza audiovisual o digital.

Es razonable suponer que la idea de una psichistoria eficiente, tal y como fue concebida por Asimov, produce un rechazo absoluto y es catalogada como una imposibilidad por determinados estratos y grupos cuyo arraigo a la idea del libre albedrío es irrenunciable. Por otra parte, las concepciones filosóficas y/o morales, derivadas bien de la tradición histórica, cultural o religiosa,

no pueden aceptar de ningún modo que la actividad y evolución social humanas puedan ser analizadas por vías de la estadística (aunque sí se acepte o imponga que haya otros parámetros de naturaleza metafísica que son incontrovertibles). El choque con las tendencias que niegan la naturaleza animal del ser humano es frontal, aunque desde el punto de vista biológico, no existe evidencia alguna que haga nuestra especie más valedera que otras que pueblan el planeta. Podría incluso argumentarse sólidamente lo contrario, desde una perspectiva ecológica o incluso evolutiva. Es preocupante observar que, pese al progreso científico y social, prevalecen aún concepciones ptolemaicas y el principio antropocéntrico sigue estando vigente, incluso dentro del ámbito académico, confirmando propiedades y características cósmicas a una especie cuyo único y principal potencial consiste en destruirse a sí misma. La percepción errónea de esta actitud reside en no saber reconocer que, incluso admitiendo una infalibilidad absoluta de una psichistoria, ésta nunca tendría un potencial predictivo individual, por lo que no cabe condenarla como un siniestro mecanismo para anular y controlar la individualidad. No existe en consecuencia un conflicto filosófico entre la psichistoria y la libertad de acción y decisión del individuo.

En otras palabras, la psichistoria, como modelo estadístico, describiría únicamente las tendencias y la evolución de una sociedad en su conjunto, de la misma forma que las leyes termodinámicas son aplicables a los gases en condiciones controladas más o menos ideales, y no a las moléculas aisladas que componen dichos gases. Esta neta, fundamental e importante distinción no escapó a la perspicacia de Asimov, quién, de forma claramente intencionada, introduce interrupciones discretas en las ecuaciones de Seldon a través de la enigmática figura del Mulo. En este sentido, las llamadas "crisis Seldon", tan minuciosamente son descritas en la trilogía original, establecen un esquema de probabilidades de desarrollos ulteriores a partir de la respuesta o reacción a determinados tipos de estímulos. No se trata, por tanto, de una predicción puramente

determinista, sino de un análisis de probabilidades de sucesos en la configuración de un sistema, basado en ciertas singularidades netamente definidas y acotadas. Según esta interpretación, la psichistoria supondría una extensión de la biología matemática del mismo modo que la termodinámica de procesos irreversibles lo es de la clásica, correspondiente a los procesos reversibles y los estados de verdadero equilibrio. Visto desde esta perspectiva, no es en absoluto casual que uno de los más notorios contribuyentes al estudio de los procesos irreversibles, Ilya Prigogine, haya estado motivado y profundamente interesado por los procesos biológicos.

La periodicidad de ciertos episodios o la reiteración de ciertos errores históricos, como es posible testimoniar actualmente sin más que comparar las inquietudes y los desajustes sociales con acontecimientos acaecidos hace ya muchas décadas, sugieren la existencia, en efecto, de ciertos ciclos que, al menos estadísticamente, tienen una evolución similar, y pueden por tanto ser analizados aplicando la sofisticada maquinaria estocástica. Estas analogías muestran que, si bien las condiciones de contorno varían considerablemente, las desigualdades y fragmentaciones sociales que suceden con determinada frecuencia son, desde una perspectiva generalista, perfectamente predecibles. Un ejemplo posiblemente mucho más ilustrativo de la validez de los métodos estocásticos para la predicción de comportamientos sociales viene dado por las constantes campañas publicitarias a favor o en contra de un determinado producto de consumo o una efímera tendencia. Sin embargo, no debemos dejarnos engañar por la estadística,<sup>14</sup> dado que estas mismas técnicas publicitarias tienen la finalidad última de moldear y manipular a un sector de la población exento de una capacidad de criterio propia o proclive a dejarse llevar por las modas del momento.

La pregunta final que se nos plantea es si, en caso de que dichas leyes fundamentales de la interacción social existiesen, correspondientes al "primer radiante de Seldon", éstas constituirían realmente una aportación para el enderezamiento de

la evolución histórica humana. ¿Es la psichistoria una ciencia deseable? En este punto, debemos declarar que el optimismo exhibido por Asimov en su obra, fruto de una reflexión puramente intelectual, es muy ingenuo, dado que la política real rara o ninguna vez se deja aconsejar por la ciencia y la razón (salvo quizás durante un efímero período comprendido entre la caída del Terror en Francia y el establecimiento del imperio napoleónico, cimentando y continuando el legado de los enciclopedistas). Ejemplos que sustentan sobradamente la tesis contraria a la de Asimov e ilustran el mal uso del progreso científico los hay a miles en los libros de historia, y somos diariamente testigos del inalterable curso de esta tendencia. En este sentido, de encontrarse tales leyes, la lucha por su protección ante los usos fraudulentos de depredadores políticos, sociales y financieros sería probablemente mucho más enconada que las dificultades biológicas, matemáticas o antropológicas que su desarrollo e implementación pudieran presentar. Sólo nos resta desear que la psichistoria, si alguna vez cristaliza como eje motor del desarrollo social e histórico, lo haga en una época donde nuestra especie haya dado palpables muestras de haber llegado a un estado de madurez cultural y científica,<sup>15</sup> para no convertirse en nuestra más inmediata Némesis.

#### REFERENCIAS

- ASIMOV, I. 1954 *The Foundation of Science Fiction Success*, *The Magazine of Fantasy and Science Fiction* 7(4), 69
- ASIMOV, I. 1976 *Fundación* (Barcelona, Editorial Bruguera)
- ASIMOV, I. 1976 *Fundación e Imperio* (Barcelona, Editorial Bruguera)
- ASIMOV, I. 1976 *Segunda Fundación* (Barcelona, Editorial Bruguera)
- BRUGGE, D. 2018 *Incident on Simpac III: A Scientific Novel* (New York, Springer)
- CLARKE, A. C.<sup>16</sup> 1950 *Silence, please!*, *Science Fantasy* 1(2), 47-58
- DUNCAN LUCE, R. 1964 *The Mathematics used in Mathematical Psychology*, *Amer. Math. Monthly* 71(4), 364-378
- FLYNN, M. J. 1988a *An introduction to Psychohistory I*, *Analog Science Fiction* CVIII (4), 60-78

FLYNN, M. J. 1988b *An introduction to Psychohistory II*, Analog Science Fiction CVIII (5), 38-64

FLYNN, M. J. 1990 *In The Country of the Blind* (New York, Baen Books)

FREEDMAN, H. I. 1980 *Deterministic Mathematical Models in Population Ecology* (New York, Marcel Dekker)

FREITAS, R. A. 1980 *A general theory of living systems*, Analog Science Fiction CII (3), 61-75

KINGSBURY, D. 2001 *Psychohistorical Crisis* (New York, Tor Books)

LOTKA, A. J. 1925 *Elements of Physical Biology* (Baltimore, Williams and Wilkins)

PATROUCH, J. F. 1974 *The Science Fiction of Isaac Asimov* (Garden City, Doubleday)

PHILLIPS, N., ZYGLIDOPOULOS, S. 1999 *Learning from Foundation: Asimov's Psychohistory and the limits of Organization Theory*, Organization 6(4), 591-608

PORUSH, D. 1991 *Prigogine, Chaos, and Contemporary Science Fiction*, Science Fiction Studies 18(3), 367-386

PRIGOGINE, I. 1974 *Introducción a la termodinámica de los procesos irreversibles* (Madrid, Seleccion Científicas)

RASHEVSKY, N. 1935 *An outline of a mathematical theory of human relations*, Phil. Science 2(4), 413-430

RASHEVSKY, N. 1947 *Mathematical Theory of Human Relations: An Approach to a Mathematical Biology of Social Phenomena* (Bloomington, Principia Press)

RASHEVSKY, N. 1962 *Physicomathematical Aspects of Biology* (New York, Academic Press)

REICHMANN, W. J. 1968 *Use and Abuse of Statistics* (London, Pelican Books)

SHMAILOV, M. M. 2016 *Intellectual Pursuits of Nicolas Rashevsky* (Basel, Birkhäuser)

THOM, R. 1977 *Stabilité structurelle et morphogénèse* (Paris, Interédition)

THOMSON, A. J. 1996 *Asimov's psychohistory: Vision of the future or present reality?* AI Applications 10(3), 1-8

TRUONG, J.-M. 1999 *Le Successeur de pierre* (Paris, Denöel)

TURCHIN, P. 2003 *Historical Dynamics: Why States Rise and Fall* (Princeton, Princeton University Press)

VOLTERRA, V. 1931 *Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie* (Paris, Gauthier-Villar)

1. Revista que posteriormente pasaría a llamarse *Analog Science Fiction and Fact* a partir del número de febrero de 1960, siendo actualmente editada por Dell Magazines.

2. Esta relación termodinámica no es sorprendente, ya que el propio Robert Mayer dedujo los principios termodinámicos a partir de sus observaciones fisiológicas. Los métodos de la física estadística aún no se habían aplicado sistemáticamente a estos modelos.

3. La referencia de Shmailov citada en la bibliografía es un lectura recomendable para todos aquellos interesados en la obra de Rashevsky y las controversias que rodean la misma.

4. Técnica, como ya se ha comentado, empleada por Lotka y Volterra para sus modelos ecológicos.

5. Los autores pioneros enfocaban no obstante esta disciplina de modo más modesto, dirigiéndola fundamentalmente a la teoría del aprendizaje. Véase por ejemplo la referencia de Duncan Luce.

6. Dado que Rashevsky estuvo en el punto de mira del Comité de Actividades Antiamericanas, es posible que las alusiones a su persona fuesen omitidas para no perjudicar la carrera literaria de Asimov. Otra posibilidad es que fuese otra sugerencia de J. W. Campbell, y que éste no proporcionara los detalles por los motivos anteriormente expuestos.

7. La trama de este relato, notablemente modificada pero conservando el título, fue posteriormente incorporada como primer episodio del volumen recopilatorio *Cuentos de la taberna del Ciervo Blanco* (1957).

8. Es de suponer que Clarke se refiere realmente a las matrices aleatorias, aunque es posible que la mención se deba al hecho de que en 1950 los determinantes sonaban aún (para el lego en la materia) como algo exótico.



9. El propio Thom manifestó en ocasiones su interés en aplicar la teoría de catástrofes a la biología. Véase la bibliografía.

10. La máquina de Babbage es en esencia el primero de los diseños de calculadoras simbólicas, un antecesor claro de la computadora. Pese a que la primera descripción data de 1837 y que matemáticos como Ada Lovelace teorizaran sobre la programación de la máquina, no consta que se haya construido ningún modelo completo de este ingenio.

11. Flynn emplea el término "cliology" para designar esta versión (¿más sofisticada?) de la psichistoria.

12. El ensayo de Flynn publicado en Analog aparece, con varias modificaciones y actualizaciones, como apéndice de la novela en las ediciones posteriores al año 2001.

13. Formalmente se trata más bien de un patrón de consumo, aunque es innegable que éste, llevado a un extremo, puede con-

dicionar completamente el comportamiento social y la interacción del individuo con el medio.

14. El texto de Reichmann citado ilustra de forma amena y clara como una intencionada manipulación o una incompetente aplicación de los métodos estadísticos puede justificar y avalar prácticamente cualquier afirmación o hipótesis, por ridícula o manifiestamente falsa que ésta sea.

15. Siendo realistas, parece más probable que las circunstancias venideras sean más próximas a las vaticinadas por Jean-Michel Truong en su brillantemente pesimista novela El Sucesor de piedra.

16. Relato publicado bajo el pseudónimo de Charles Willis. En las recopilaciones posteriores el relato ya aparece bajo el nombre de A. C. Clarke.