

## JOSE GALLEGO-DÍAZ, MATEMÁTICO

Javier de LORENZO

Nacido en Ubeda el 12 de Octubre de 1913 y muerto en accidente de automóvil en Caracas el 17 de Febrero de 1965, José Gallego-Díaz ha sido uno de los más brillantes matemáticos españoles de nuestra época. En terrenos no de la llamada Matemática pura sino en los de la Matemática aplicada. No sólo matemático: fué una compleja personalidad absolutamente vital y de una generosidad, al menos para quienes fuimos sus amigos, rayana en la irresponsabilidad.

En la galería de personajes, desde las páginas de THEORIA, bien merece un esquema de su vida y obra quien fué colaborador, allá por 1945, en la primera época, de esta revista. Esquema, y en tres partes.

### **1. Obra matemática.** Cabe destacar, en ella, dos aspectos:

a. Hijo de D. Eduardo Gallego-Díaz, fundador de la primera revista española de Economía, en 1917, hereda el gusto por esta disciplina. Y elige la Economía Matemática para componer su tesis doctoral en Ciencias Exactas. Dirigida por Fernández Baños, la tesis lleva por título *Sobre las hipótesis que sirven de fundamento a la Economía Política*. El 23 de Noviembre de 1945, tras ser "vista y leída" por T. Rodríguez Bachiller, es calificada con Sobresaliente y se le concede el Premio Extraordinario de Doctorado. Los tres últimos capítulos que componían la tesis -dedicada "A la memoria de mi padre"-, fueron publicados en *Revista de Economía* de Lisboa, en 1951, con los títulos: "Clasificación funcional de la ofelinidad", vol. IV, fasc. II, pp. 57-62; "Los espacios de Riemann y la Economía matemática", vol. IV, fasc. III, pp. 129-140; "Las ecuaciones en derivadas parciales de la ofelinidad", vol. V, fasc. II, pp. 73-85.

Esta obra, compuesta a los 31 años, muestra a Gallego-Díaz plenamente creador. Numerosos son los teoremas originales. Pero lo más importante, desde mi punto de vista, es el abandono de la métrica euclídea, única admitida por los matemáticos economistas hasta ese momento. El abandono de la métrica euclídea le parece imprescindible por dos razones:

En primer lugar, la distancia métrica euclídea es invariante respecto al grupo de los movimientos. Y en Economía, como en cualquier otra disciplina natural, carece de sentido hablar de tal tipo de invariancia. Por manejar fenómenos naturales, la Economía parece depender de un concepto de distancia cuya invariancia se manifieste respecto a cambios de escala. Invariancia que reflejaría, por ello, un fenómeno como el de la elasticidad. Es lo que obligaría o bien a introducir otra noción de distancia, o bien otro tipo de espacio subyacente.

En segundo lugar, la elección de una unidad de medida determinada parece, en Economía, tan inconveniente como innecesaria. Ningún objeto natural económico posee unas propiedades físicas que permitan caracterizarla como única y natural. Y la elección de una unidad de este tipo se muestra imprescindible en la métrica euclídea.

Estas dos razones le llevan a adoptar como base un espacio métrico en el cual el concepto de distancia no dependa de unidades de medida y sus posibles cambios; y ese espacio lo encuentra en el generado por la geometría pseudo-euclídea o métrica de la relatividad restringida que "sirve para explicar la mayor parte de los fenómenos que hasta ahora sólo se describían de un modo empírico y aproximado". Gallego-Díaz pasa, así, al manejo de una Economía matemática no-euclídea.

A la vez que adopta como base del espacio económico el pseudo-euclídeo, admite como modelo mecánico el de la difusión para la circulación económica, en lugar del modelo de la conducción del calor, aunque en el fondo ambos son isomorfos -basta hacer "temperatura = concentración", "cantidad de calor = sustancia disuelta"- . Modelo mecánico en su aspecto de orientador en el terreno de la investigación, no mera traslación conceptual.

De esta forma la Economía matemática, para Gallego-Díaz, consta de un espacio económico -el dado por la geometría pseudo-euclídea- en el que se verifica un principio variacional, el de mínima acción económica. Este último posibilita abordar en Economía tanto las ecua-

ciones de la Dinámica económica -no sólo la Estática- como determinar la ofelimity de un individuo utilizando los datos estadísticos de su consumo a lo largo del tiempo.

Como resumen, Gallego-Díaz llega a establecer:

"Todo nuestro trabajo en relación con la fundamentación de la economía política puede sintetizarse, desde un punto de vista axiomático, de la siguiente forma:

Axioma I. El **espacio económico** es un espacio de Riemann cuya forma cuadrática fundamental es

$$ds^2 = \frac{dt^2}{t^2} + \sum_1^n \frac{dx_i dy_i'}{x_i y_i'}$$

Axioma II. Todas las trayectorias del 'homo economicus' en dicho espacio son las extremales de la integral

$$\int W dS$$

donde W representa la ofelimity considerada como función de las variables: n mercancías (o bienes), sus respectivos precios y el tiempo t",

con lo cual las trayectorias o curvas vienen dadas en función explícita del tiempo.

Con esta obra Gallego-Díaz es uno de los primeros matemáticos que pretende la introducción de una métrica no-euclídea en el estudio de los fenómenos económicos. Y si este tratamiento constituye una novedad en el enfoque tradicional de esta disciplina, lo es aún mayor si lo situamos en el ambiente español: basta tener en cuenta que el trabajo lo realiza en 1945, seis años después de la guerra civil y en un ambiente donde las secuelas de la misma pesaban, quizá con exceso. Y tanto, que no publica la tesis como obra, sino que ha de hacerlo en capítulos, desgajada, y en Lisboa, como ya he indicado, en 1951.

Diez años después, insiste. Pretende una axiomática de la Economía política, consciente de que su sistema no abarca el total de la materia.

La axiomatización la realiza para un espacio de dos dimensiones, generalizable fácilmente a  $n$ . Adopta tres axiomas, caracterizadores del concepto de distancia. El primero,

La distancia entre los puntos  $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ , ( $z=d(A,B)=F(x_1, x_2, y_1, y_2)$ ) ha de ser una función homogénea, de grado cero en  $x, y$ . Es decir

$$d(A, B) = F(x_1/x_2, y_1/y_2)$$

Los otros dos axiomas expresan las propiedades tradicionales:  $d(A, B) = d(B, A)$  y  $d(A, A) = 0$ .

El espacio base es, por supuesto, el espacio de Riemann. Las geodésicas en el mismo vienen dadas por una ecuación que, y esta es la novedad aquí de Gallego-Díaz, puede interpretarse no sólo en Economía -donde representa la curva de la demanda de Marshall-, sino en Biología matemática -y no es más que la ley de crecimiento relativo o allométrico-, o en Termodinámica - y expresa la ley de las transformaciones adiabáticas-.

Y este trabajo es con el que contribuye al nº 7-8 de la revista THEORIA, en 1945, con el título "Una nueva métrica como ensayo para axiomatizar la Economía" (pp. 65-70).

La importancia de la labor de Gallego-Díaz en este campo es reconocida internacionalmente. En 1955 marcha de España, en circunstancias difíciles, y pasa a dar un ciclo de conferencias sobre sus teorías desde la Cátedra del profesor Broufenbrunner en la Universidad norteamericana de Wisconsin. En 1957 es el único científico europeo invitado a participar en la Reunión celebrada en la Universidad de Standford en California sobre "Aplicación de la Matemática a las ciencias sociales y económicas". El mismo año, el profesor Dachslager propaga sus ideas desde la Universidad de Wisconsin, a la vez que Congard y Hermann Wold lo hacen en libros publicados tanto en Francia como en Estados Unidos.

b. Ya en el ensayo publicado en THEORIA, en 1945, Gallego-Díaz liga sus aportaciones económicas a las Biológicas, aunque por su mentalidad, todas las ciencias forman una unidad y cabe interpretar un mismo formalismo matemático en muy distintos campos al igual que unas teorías científicas pueden servir de modelo y guía heurística para el propio hacer matemático.

Precisamente la ruptura con la métrica euclídea le parece básica

para el intento de captar los fenómenos naturales, especialmente los biológicos. Si al sistema axiomático anterior se le agrega la hipótesis de que la velocidad de crecimiento, al igual que la distancia, sea independiente del cambio de unidades, se obtiene una curva de crecimiento que, en esencia, parece incompatible con la ley de crecimiento aceptada de modo tradicional, la curva logística, pero ésta puede obtenerse de la primera sin más que dar a los parámetros unos valores especiales, por lo que la primera es más general que la curva tradicional. Igualmente obtiene "una sorprendente analogía entre biología y óptica" al observar que la curva es la braquistócrona de un espacio de Riemann semi-métrico suponiendo que la ecuación del tiempo segundo -no el tiempo físico sino el biológico de Carrel o el fisiológico de Nouy- es homogénea. Curva que, por otro lado, puede ser aplicada a la de crecimiento de cualquier organismo pluricelular. Y es lo que apunta en "Una nuova metrica per le scienze applicate" que publica en la revista *Archimede*, Florencia, año 4, nº 3, pp. 117-120.

No sólo enfoque analítico para la Biología; Gallego-Díaz está atento a que también en los fenómenos biológicos hay que tener presente el Cálculo de probabilidades. Aplicaciones del mismo que van desde la Teoría matemática de la lucha por la vida, con sus secuelas para la Entomología aplicada que estudia el modo de combatir, por ejemplo, plagas parasitarias, hasta la Genética de poblaciones. En sus últimos años estaba preocupado por la obtención de una fórmula matemática que expresara la ley de multiplicación de las células cancerígenas. Ley de división matemática que partía de un enfoque morfológico donde como curva frontera de la célula, o ecuación de la membrana de la misma, pudo obtener la correspondiente a los óvalos de Cassini y, como líneas de fuerza del campo considerado, arcos de hipérbola equilátera que pasan por los centrosomas. Es trabajo matemático que plasmó en "Una nueva teoría matemática de la división de las células", publicado en *Gazeta matematica*, Lisboa 1964, nº 29, pp. 12-13. Trabajo por el que consiguió que la Fundación Ford le subencionara un proyecto de investigación con el que realizar el montaje, a lo largo de tres años, en la Universidad Central de Caracas, de un Instituto Biológico adecuado para el desarrollo de sus teorías matemáticas como de la investigación experimental de las mismas. Proyecto que no llegó a ver realizado.

**2. Problemista y didacta.** Ingeniero Agrónomo antes que doctor en Matemáticas, gana oposición para la Cátedra en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid. Y dicta cursos de Física General y Técnica microscópica, basados en el cálculo vectorial, todavía no difundido como instrumento base en la enseñanza universitaria española. En estos cursos, recogidos a ciclostil, muestra la claridad de expresión que siempre le acompañó así como una de sus cualidades más interesantes como matemático: la de plantear problemas en los más diversos terrenos, siempre originales.

Como matemático, por la misma época, se dedica a la enseñanza privada, convertida alguna habitación de su casa en aula, mientras las demás contenían una biblioteca excepcional. Biblioteca que le permite, en 1955, mediante la venta de un muy numeroso bloque de volúmenes -y, especialmente, colecciones de revistas- obtener el dinero mínimo para poder pagar el billete de ida a Estados Unidos.

En este país, en 1957, es nombrado Profesor visitante de la Universidad de Nashville, Vanderbilt, Tennessee, donde entabla relaciones con S. C. Kleene, por las que comienza a interesarse por problemas relacionados con la Lógica matemática. Pasa a Puerto Rico, que se convertirá, para Gallego-Díaz, en la segunda nación.

En Maracaibo, desde 1960 a 1962, dicta clases en la Facultad de Ingenieros Agrónomos de la Universidad de Zulia. Es encargado de confeccionar un plan general de estudios que abarque tanto los de ese tipo de ingeniería como los correspondientes a Matemáticas. A ese plan corresponde la elaboración de una obra de la que edita en 1964 un primer volumen de los tres proyectados: *Curso general de Matemática*.

También en Maracaibo es uno de los creadores de la Cátedra de ciencias en la Escuela de Periodismo de esta ciudad, iniciando de esta forma la preparación científica de periodistas para que atiendan una de las fuentes de noticias más numerosa, si no más importante, en la civilización actual.

En 1962 se traslada a la Universidad Central en Caracas. Allí explica Análisis matemático y Estadística en los dos últimos cursos de la Licenciatura de exactas. En Enero de 1965 me confesó su orgullo de que la casi totalidad de los profesores de la Facultad de Estadística de Caracas hubieran sido discípulos suyos. También dicta cursos de doctorado; en 1964, sobre Lógica matemática. Para Abril de 1965 tenía

prevista una gira por 19 Universidades norteamericanas para exponer sus ideas acerca de la Matemática, tanto pura como aplicada. Gira que había retrasado un año por no interrumpir sus clases en la Universidad venezolana, a la espera de la incorporación de algún otro profesor llegado de España.

Relacionado con la enseñanza, es nombrado miembro de la Comisión Nacional de Ciencias Exactas y Naturales de Venezuela para asesorar al gobierno de ese país ante la UNESCO sobre los problemas educativos así como para la designación de los estudiantes becarios.

En esta línea de preocupación por la docencia hay que insistir en la capacidad de Gallego-Díaz en un terreno que en la Matemática pura suele quedar siempre algo marginado y que, sin embargo, es esencial para la captación y dominio de la misma: la de problemista. Es donde su capacidad inventiva brillaba por encima de cualquier otra. Y es una de las razones de que sus obras lleven en el título el término **problema**, porque lo importante no es el desarrollo temático más o menos formalizado, más o menos reflejado en el estilo euclídeo, sino la captación del elemento fundamental, de la idea subyacente, de la dificultad central de un tema determinado. Y, como matemático, lo primario es la captación de esta idea; después, intentar su resolución. Y este era el reflejo de su propia concepción, constructivista o intuicionista, del hacer matemático además de su enfoque de que ese hacer lo era si estaba orientado hacia el hacer matemático aplicado. Y también era el reflejo de su propia experiencia vital, antidogmática por naturaleza.

Sus libros llevan por título, de esta manera, *Problemas de Cálculo de probabilidades*, *Norte de problemas* -escrito, oficialmente, en colaboración con Rey Pastor-, *Curso de Matemáticas en forma de problemas*, *Nuevos problemas de Matemática...*, incluso un prometido *Curso de Física en forma de problemas*, que no he alcanzado a ver.

El matemático e historiador de la Matemática, Eves, de la Universidad de Maine, llegó a considerar a Gallego-Díaz como "uno de los más sobresalientes problemistas del mundo".

Y tampoco cabe olvidar su faceta de preocupado por la ciencia actual, sus problemas y polémicas en torno a su fundamentación. En este campo tradujo para la editorial Norte y Sur la obra *Física cuántica y realidad*, M. 1964, con las polémicas en torno a la posición ortodoxa

de la Escuela de Copenhage de David Bohm. Igualmente escribió tres ensayos como complemento a la traducción de la obra de Gilbert Cahen *Las conquistas del pensamiento científico*, M. 1966, con títulos "La Matemática pura", "La Economía matemática y la Econometría", "La Biología matemática", pp. 393-458, y que no llegó a ver publicados.

**3. La persona.** Las líneas anteriores pretenden dar noticia de la obra en matemática aplicada, de la vida académica, de Gallego-Díaz. Pero Gallego-Díaz no es matemática por modo exclusivo. Podría decirse que repartía su vida, realmente, en tres tercios: uno, la obra matemática; otro, la vida profesional y enseñante, porque tenía que vivir y alimentar a más de una familia; y el último, quizá para él el más importante, el plano vivencial, un punto si, casi orgiástico. Bien plantado, Gallego-Díaz agradaba a las mujeres, y recíproca. En alguna ocasión, almorzando juntos en alguna tasca madrileña cercana a las Salesas, terminó enlazando con la propia dueña del local, bien parecida ella...

Plano vivencial en el que también existía un compromiso social, político, alimentado por una cierta utopía de una sociedad futura constituida por hombres de su mismo tipo. Un compromiso que le llevó a ser Secretario de la Sociedad Matemática Española en los años de la Guerra Civil, en una Junta provisional que presidiera José Barinaga, a partir de Enero del 37; un compromiso que le llevaba a permanentes 'huidas' de las redadas policiales tras esa guerra civil; un compromiso que le condujo, finalmente, a la marcha de España, en 1955, intuyendola definitiva, aún con la nostalgia de volver ...

Tras la guerra, era asiduo a tertulias -café Gijón, León ...- y no precisamente de matemáticos. Juan Benet, en un ensayo sobre el pintor palentino Caneja, recordaba en EL PAIS SEMANAL -15 de Marzo de 1981- alguna de tales tertulias -entornos de 1945- donde "todos eran rojos y no había ningún comunista o, como decían ellos con un apelativo despectivo procedente de la guerra, no quedaba ningún 'chino' ... a excepción de Gallego-Díaz al que se le perdonaba su filiación porque además de matemático era todo él un puro disparate". Un puro disparate, no. Una calidad humana fuera de lo común, una generosidad espléndida para los amigos y los amigos de los amigos ... Y una inmensa pasión de lector, y una vocación, íntima: la poesía. De la que llegó a plasmar obra, inédita, y en poder, creo, de alguno de los hijos que

JOSE GALLEGO DIAZ, MATEMATICO

dejó aquí en España.

**Departamento de Filosofía, Teoría e  
Historia de la Educación y Psicología**

**Universidad de Valladolid**