

## **Un matemático capaz de calcular riesgos económicos y mejorar la fiabilidad de sistemas gracias a la estadística**

**JOSE MARÍA RUIZ GÓMEZ** CATEDRÁTICO DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Desde muy temprana edad José María Ruiz Gómez (Abarán, 1950) ya mostraba preferencia por los temas científicos; eran sus primeros pasos hacia su futura carrera como investigador. “Desde muy joven me encantaban las matemáticas”, recuerda, “desde los primeros cursos de bachillerato tuve como objetivo estudiar la licenciatura de Ciencias Matemáticas y continuar trabajando en ese campo. Cuando llegué a Murcia después de acabar la licenciatura en la Universidad de Granada, me di cuenta de que me encantaba investigar y darle solución a los problemas dentro del área de probabilidad y estadística”.

### **¿Las matemáticas son difíciles?**

Es llamativa esa inclinación de Ruiz por las matemáticas desde una tierna edad, pues suele ser una de las materias que más dificultades causan a los alumnos de la enseñanza básica. Nuestro catedrático de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Murcia (UMU) defiende que “las matemáticas sirven como herramienta básica para otras ciencias, pero hay que superar el escollo de su lenguaje, que se le puede atragantar a más de uno. Este lenguaje no es sencillo, pero tampoco tiene que resultar difícil. Hay que saber transmitirlo de una forma razonada y de menos a más. Por lo tanto, la labor del profesor es esencial para ayudar a los alumnos de Primaria y Secundaria a comprender la materia y contagiarles el entusiasmo por la misma. Tenemos muchos estudiantes que van a las olimpiadas matemáticas, y el denominador común entre ellos es que, además de gustarles la materia, han tenido un profesor que ha sabido motivarles y sacar partido de su capacidad para las matemáticas. No creo que las matemáticas sean sencillas, pero tampoco creo que la física sea fácil. Las ciencias que requieren un uso constante de la razón y la lógica te obligan a estar muy activo”.

La experiencia de nuestro académico durante la licenciatura fue positiva y sin muchos sobresaltos: “Empecé en Granada en el curso 1968-69 y allí confirmé parte de mis expectativas. Me gustó mucho pero, como pasa siempre, me quedaron algunas lagunas en distintas asignaturas. Esta circunstancia le lleva a reflexionar sobre lo mucho que ha mejorado desde los años 80 en adelante la universidad en todos los aspectos y por tanto la propia ciencia.

Un vez licenciado, José María Ruiz completó su formación con el doctorado, esta vez en la Universidad de Murcia. Como en la mayoría de los casos, el tema que eligió para su tesis doctoral sería una

'premonición' de su futuro campo de investigación. “Comenzé la tesis doctoral con un problema de caracterización de modelos a través de medidas de fiabilidad, tema en el que trabajaba mi maestro D. Procopio Zoroa, catedrático jubilado de nuestra universidad. Las medidas de fiabilidad están basadas en variables aleatorias truncadas, que surgen cuando la variable en estudio representa la longitud de vida de una cierta “unidad”, donde el término “unidad” puede representar diversos conceptos dependiendo del punto de vista práctico concreto, pudiendo ser desde una componente de un sistema, a un ser vivo cualquiera, pasando por la duración de una llamada telefónica o el tiempo de espera para recibir un determinado servicio y las unidades que funcionan o que sobreviven un tiempo “ $t$ ”, se corresponden con el concepto de variable aleatoria truncada por la izquierda. De forma análoga surgen las truncadas por la derecha o en un intervalo y son aplicables en distribuciones de ingresos, (estudios de riqueza, rentas superiores a un valor o estudios de pobreza, rentas inferiores a un valor), así como en problemas de reaseguros. También en análisis de supervivencia (para determinadas enfermedades sabiendo que un enfermo ha sobrevivido ya un determinado periodo de tiempo, calcular su esperanza de vida pasado ese umbral de tiempo). A partir de esas medidas el equipo de la UMU inició una línea de investigación de caracterización de modelos de distribuciones, recuperando el modelo completo conociendo alguna de estas medidas. Pues sobre ese tipo de medidas trabajé en mi tesis”.

### **Pioneros en reparación de sistemas**

La carrera como investigador de Ruiz continuó volcada en el estudio de la fiabilidad de sistemas. Nuestro matemático explica que un sistema puede ser considerado como una colección de dos o más componentes, en el que para su funcionamiento es necesario que funcione al menos una de ellas, además las componentes están sujetas a distintos tipos de envejecimiento y por tanto a un aumento creciente de la probabilidad de fallo de las mismas, nuestro equipo de investigación trabaja en cómo medir este envejecimiento, cómo se relaciona el envejecimiento de las componentes con el envejecimiento del sistema, o cómo comparar y clasificar distintos sistemas, todo ello con el objetivo de obtener componentes y sistemas óptimos con distintos criterios y a la vez, poder diseñar sistemas más fiables, es decir con mayor tiempo de funcionamiento.

También estudiamos estas comparaciones en teoría de riesgos, de forma que podamos elegir cual es el más adecuado para la inversión que deseamos realizar y en medicina para seleccionar tratamientos que den lugar a un mayor tiempo de supervivencia en un enfermo.

Todos sabemos, nos indica José María Ruiz que la compra de determinados bienes lleva asociada la obligación de someterlos a revisiones periódicas y la sustitución de determinadas piezas con el fin

de que su funcionamiento siga siendo óptimo. A nadie le extraña que al adquirir un vehículo se indique que debe cambiar los filtros o el aceite cada 15000 kilómetros. La pregunta es ¿Pero por qué para esos kilómetros y no en otros? Quién decide cuando hacerlo y por qué es el momento idóneo? Los tiempos suelen marcarlos los fabricantes y para ello se sirven de la ciencia más exacta: las matemáticas.

Nos indica José María Ruiz, que dentro de la fiabilidad de sistemas, otra línea de investigación de su grupo es precisamente, el estudio de “políticas de reparación de sistemas y mantenimiento de los mismos”, donde se diseñan técnicas para asegurar el correcto y continuo funcionamiento del sistema, siendo su objetivo reducir las incidencias negativas de los fallos, bien disminuyendo su número o reduciendo sus consecuencias; además se estudia la comparación de distintas políticas de reparación, viendo cuál de ellas es la óptima según las condiciones del sistema. Entre los logros más destacados de su equipo, José María Ruiz destaca que “en la política de reparación de sistemas introdujimos un nuevo sistema de choques discreto que supuso una aportación muy significativa. También dentro de la fiabilidad de sistemas hay otro tema muy importante en el que estamos trabajando últimamente que se denomina redundancia de sistemas. Para hacerse una idea de en qué consiste podemos pensar en un avión, que tiene un número adicional de componentes en su estructura con el objetivo que puede ponerse en funcionamiento una de ellas, si falla alguna de las componentes iniciales. Nuestro estudio está hecho con componentes dependientes, que se dan en situaciones más realista que el caso de componentes independientes y estamos muy contentos con los resultados obtenidos, porque somos pioneros en este campo y nuestros resultados han sido los primeros en aparecer en la literatura científica sobre este tema”, destaca nuestro catedrático de Estadística e Investigación Operativa.

### **Internacionalidad y transversalidad**

La ciencia es un campo totalmente internacional y cada vez más se necesita la colaboración entre grupos de investigación de diferentes áreas y países para avanzar en aquellas líneas de mayor interés. En este punto, Ruiz comenta que “en nuestro equipo hemos realizado diversas colaboraciones internacionales con investigadores de todos los continentes. De otra manera nos quedaríamos en lo nuestro y no progresaríamos”.

Otro punto a destacar por este matemático en la evolución científica es la transversalidad: “La mayoría de buenos temas de investigación son transversales. Los médicos necesitan estadísticos para sus estudios y viceversa, pero es que también necesitan a otros científicos (físicos, informáticos, químicos, etc) además de a un matemático. Los grupos

interdisciplinarios son totalmente necesarios para que la ciencia siga avanzando”.

También se posiciona en el debate entre la investigación básica y la aplicada: “Nosotros queremos aplicar todas nuestras investigaciones, pero que conste que soy un defensor de la investigación básica, porque si no hay investigación básica no hay aplicada. Hay resultados de siglos anteriores que en esos momentos ni se pensaba que se pudieran aplicar y después de muchos años, se les está encontrando aplicaciones a la resolución de problemas diarios. Por otra parte resaltar que la divulgación científica es fundamental para dar a conocer lo que hacen los investigadores”.

La enseñanza juega un papel muy importante en la vida académica de José María Ruiz desde que llegó a Murcia, donde inmediatamente empezó a impartir clase. “La docencia es una parte de la universidad que me gusta bastante. Me preocupó bastante por la enseñanza, creo que la universidad es tanto docencia como investigación, y hay que tomarse las dos cosas muy en serio”.

Destaca, además, que ha ocupado distintos cargos en la gestión de la Universidad de Murcia, tales como son director del Departamento de Estadística e Investigación Operativa, decano de la Facultad de Matemáticas y vicerrector de Profesorado. Esta experiencia le ha servido para “conocer la universidad desde el otro lado de la barrera, y estas responsabilidades pueden resultar muy positivas. Fue una época bastante interesante”.

Asimismo ha formado a diversos profesores universitarios al dirigir 18 tesis doctorales, así como distintas tesinas de licenciatura y es miembro de distintas sociedades de Estadística e Investigación Operativa.

Toda esta intensa actividad investigadora y académica no le impide disfrutar de momentos de ocio. Es un apasionado del campo y del deporte, entre los que incluye el baloncesto, el fútbol y la lectura. Y, por supuesto, de su familia.

---

**Redacción: Paz Gómez**

**Fotografía: Pablo Almansa**

**Fecha realización: 13 marzo 2015**