

13 de diciembre de 2023

1

Real Academia Galega de Ciencias

**Discurso de contestación
al discurso de ingreso del
Prof. Dr. D. Eduardo García Río
por el
Prof. Dr. D. Juan José Nieto Roig**

Sr. Presidente de la RAGC

Vicerreitora de Política Científica da Universidade de Santiago de Compostela

Presidenta do Consello da Cultura Galega

Reitor electo da Universidade da Coruña

Comandante Director da Escola Naval Militar

Autoridades, académicas y académicos, familiares de D. Eduardo, señoras y señores

Es un honor que esta Real Academia haya tenido a bien designarme para contestar al discurso del Profesor Eduardo García Río que tan brillantemente acaba de pronunciar para su ingreso como Académico Numerario. Se incorporará a la sección de Matemáticas, Física y Ciencias de la Computación.

Al mismo tiempo manifiesto en este acto público mi agradecimiento. Procuraré ser breve glosando en primer lugar el currículum del nuevo académico y en segundo lugar responder a su discurso de ingreso.

Curriculum

Eduardo García Ríó se licenció en matemáticas en la Universidad de Santiago de Compostela en 1988 comenzando sus estudios de doctorado con una beca FPU defendiendo su tesis doctoral en 1992 bajo la dirección de los profesores Agustín Bonome y Luís Hervella.

He de señalar que los directores de la tesis del Prof. Hervella fueron los Profesores Antonio Martínez Naveira y Enrique Vidal Abascal, uno de los fundadores de esta RAGC y nuestro primer presidente.

Sin tratar de alargarme en la historia, a su vez la tesis doctoral de D. Enrique fue dirigida por D. Ramón María Aller Ulloa, científico gallego en el año 2011 y una referencia para esta RA, y que fue alumno de D. Esteban Terradas, el cual presentó su tesis doctoral en 1905 en la UCM, Universidad Central en aquel entonces. El matemático Rodríguez al que me referiré más adelante, ayudó hace un siglo a organizar esa recién creada Universidad Central.

D. Eduardo García Ríó obtuvo en 1994 una plaza de Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Análisis Matemático por lo que, permítanme este apunte personal, compartimos departamento algunos años. Con el cambio de siglo pasó a ser Profesor Titular del área de Geometría y Topología donde es Catedrático de Universidad de Geometría y Topología desde 2010.

El profesor García Ríó fue becario de la Fundación Cannon en la Universidad de Kioto en Japón. Ha realizado

estancias de investigación en muchas universidades y centros internacionales de gran prestigio en Bélgica, Turquía, Japón, Estados Unidos de América, Alemania, Italia. Hay que resaltar que ha colaborado con investigadores de estos y otros muchos países, además de los su área, departamento o universidad.

Eduardo García Río ha dirigido 12 tesis doctorales y cuenta ya con numerosos descendientes científicos. Este mismo año una alumna ha defendido su tesis doctoral bajo su dirección.

Según distintas bases de datos científicas cuenta con más de 130 publicaciones, 1450 citas y un índice $h = 20$. Asimismo, y sin entrar en muchos detalles, numerosas monografías y contribuciones científicas.

Ha participado como investigador principal en numerosos proyectos de la AEI y anteriormente de los correspondientes ministerios.

En la actualidad es el coordinador de la Red Española de Análisis Geométrico.

Es una alegría recordar proyectos de investigación que hemos compartido como la de Redes del programa de Consolidación y estructuración de la investigación de la Xunta de Galicia como fueron las de 2014, 2016 y 2018. Incluso un proyecto de investigación, en el siglo pasado.

Ha impartido conferencias invitadas en numerosísimos congresos internacionales en Pisa, Cambridge, París, Rio de Janeiro o Viena, por citar algunos. Pero también en reuniones celebradas en España y, por supuesto, en

Galicia, incluso organizando una gran cantidad de actividades y eventos científicos.

Es miembro del Comité Editorial de las reputadas revistas de su especialidad como son Differential Geometry and Its Applications o del Journal of Geometric Analysis, combinando temas de geometría y análisis.

Su participación en la gestión de la investigación y de la docencia ha sido también intensa. Ha sido coordinador del grupo de investigación en Matemáticas de la USC (GRC) o Coordinador del programa de doctorado de Matemáticas.

También, secretario y posteriormente director del IMAT USC.

Miembro de la División de Coordinación, Evaluación y Seguimiento Científico Técnico de la Agencia Estatal de Investigación en el área de Matemáticas. Asimismo, miembro de distintos comités evaluadores de la actividad científica de Andalucía, Castilla y León, pero también de organismos internacionales de Bélgica, Canadá o Polonia, entre otros.

También ha colaborado desde su inicio en un gran centro de investigación en Matemáticas de Galicia y que ha cristalizado recientemente en el CITMAga del que fue uno de sus promotores.

Solo me queda dar la bienvenida en la seguridad que su incorporación va a ser fructífera y aportará nuevas ideas que incrementaran uno de los objetivos de esta Academia como es promover la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Discurso

Curvatura y Simetría

La geometría está presente en nuestras vidas. Antes de saber leer y escribir, incluso antes de poder andar, un bebe que gatea sabe que la distancia más corta para alcanzar un objeto es el segmento que le separa (curvatura cero como bien nos indicaba el Profesor Eduardo García). Incluso si hay un obstáculo interponiéndose alcanzará su destino en el menor tiempo posible recorriendo la menor distancia requerida, es decir sabe, de manera misteriosa, lo que es una geodésica y debe tener implementado el concepto de curvatura.

El Dr. García Río comenzó con una breve, pero clarificadora incursión en la historia de la geometría diferencial, antes y después del cálculo diferencial. Me gustaría destacar la importancia de la proyección de Mercator, crucial en la navegación marítima y en la elaboración de mapas.

El concepto de curvatura, simple ya que un bebe lo intuye, lo ha introducido el Prof. Dr. D. Eduardo García Río de manera magistral y creo que incluso entendible para los no expertos. Como hemos podido apreciar, un análisis más detallado da lugar a geometrías muy distintas a las que consideramos habitualmente, es decir, la Euclídea (curvatura cero) o sobre la esfera terrestre (esencialmente

curvatura constante). En este sentido es pertinente recordar a José Rodríguez (nacido en 1770 y que se cumplirán 200 años de su muerte el próximo año 2024) que fue un científico en el sentido moderno de término y quizás, según algunos autores, el primero de Galicia. Su relación con la geometría y la curvatura de la esfera terrestre fue importantísima ya que en 1809 se trasladó a Inglaterra donde realiza estudios y cálculos del meridiano de Greenwich a fin de dilucidar si la teoría de Newton sobre que la tierra era achatada por los polos y, por ello, la curvatura no es exactamente constante (otros sostenían que era achatada por el ecuador). José Rodríguez logró su aportación más importante a la ciencia: demostrar empíricamente que la teoría de Newton era cierta y además hacerlo con una mayor exactitud que cualquier otro matemático de la época.

Volviendo al discurso, todo lo expuesto da lugar a una serie de modelos y superficies de diferentes tipos que requieren ser estudiados en detalle y usando técnicas no solo geométricas sino de topología, probabilidad, ecuaciones diferenciales o análisis complejo.

Asimismo, nos ha convencido de la importancia de la curvatura en el estudio de nuestro espacio físico y en el desarrollo de la teoría de la relatividad (las métricas de Lorentz fueron utilizadas por Einstein en la formulación de la Relatividad General).

Como bien nos indicaba, uno de los resultados más importantes, ya dentro de este siglo, es la demostración de la llamada conjetura de Poincaré, una cuestión sencilla de plantear, pero muy difícil de probar, y que fue resuelta por

G. Perelman valiéndole la medalla Fields en 2006. Tuve la suerte de participar en el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM 2006, Madrid) donde se entregaban dichas medallas. Pese a la expectación, lamentablemente Perelman no acudió a la ceremonia que se celebró en Madrid en 2006 y lo que es más sorprendente, declinó el premio de un millón de dólares ofrecido por el Instituto Clay de Matemáticas.

Todos sabemos que la naturaleza tiende a minimizar la energía en sus procesos. A eso se refirió el Prof. García Río en su discurso al introducir las métricas críticas y los problemas variacionales como a los matemáticos clásicos, es el caso de Euler, gustaban denominar a esas cuestiones.

En el discurso que acabamos de oír no solo aparecía el nombre del matemático Euler, sino también de otros muchos como el clásico Euclides, Lagrange, Gauss, Riemann, Einstein , y ya más reciente en el tiempo, el profesor Lieven Vanhecke, académico correspondiente de esta RAGC, recientemente fallecido y con quién ha colaborado.

No puedo dejar de recordar con emoción al prof. Cordero, académico numerario recientemente fallecido y colaborador del Prof. Vanhecke y compañero de Eduardo.

Las superficies minimales es un tema de gran importancia. Piensen porqué una pompa de jabón adopta ciertas formas geométricas. Asimismo, en el crecimiento de un ser vivo donde la geometría juega un papel determinante.

Por otra parte, la simetría aparece en muchos procesos de la naturaleza y ello queda reflejado en las ecuaciones que modelan muchos procesos tal y como nos señaló.

Antes citaba a Riemann, gran matemático autor de la famosa conjetura que lleva su nombre y recompensada con un premio de un millón de dólares a quien la resuelva. Las contribuciones de Riemann se pueden considerar de investigación básica igual que las del Prof. Eduardo García, pero me voy a permitir indicarles un caso muy interesante de aplicaciones insospechadas.

Las interfaces cerebro-ordenador son sistemas que pueden traducir la actividad cerebral en comandos o mensajes para aplicaciones. Un ejemplo típico de ello es un sistema que permita a sus usuarios mover un cursor en una pantalla de un ordenador simplemente imaginando movimientos. De hecho, estos movimientos imaginados pueden reconocerse a partir de la actividad cerebral del usuario, generalmente medida mediante electrodos que generan un electroencefalograma. Esto es una tecnología muy prometedora para numerosas aplicaciones, incluida la de permitir a los usuarios con movilidad reducida controlar tecnologías de asistencia, por ejemplo, deletreadores, sillas de ruedas eléctricas o prótesis. También para monitorizar el estado mental en tiempo real e interacción adaptativa (por ejemplo, para adaptar el nivel de automatización de un sistema autónomo a la carga de trabajo mental de los usuarios); o para rehabilitación motora y cognitiva, entre otros.

El principal problema es la falta de grandes bases de datos de señales cerebrales en la interacción cerebro-ordenador.

Hay competiciones internacionales de clasificación de señales cerebrales y hasta ahora no se ganan con métodos de aprendizaje profundo (Deep Learning) u otros, sino con los llamados algoritmos de geometría de Riemann.

Solo me queda decirles, observen la naturaleza (y a los jóvenes y no tan jóvenes, levanten la vista de sus dispositivos fijos e incluso móviles) y contemplen las maravillas geométricas que nos rodean y seguro que les pasa como a Balbino

Balbino o protagonista de Memorias dun neno labrego de Xosé Neira Vilas que dicía

Para min é milagre todo. Dende as pingueiras de chuvia ata o canto do grilo.

E engado eu, ou observen una espiral dunha caracola de mar, a simetría dunha bolboreta, unha estrela de mar, un xirasol, unha nube.

A incorporación do Prof. Eduardo García Ríó a esta Academia como xeómetra, como o noso primeiro presidente D. Enrique, daranos unha nova visión.

Como xa sabes, querido Eduardo, adquires un novo compromiso que coa túa ilusión e traballo contribuirás ao desenvolvemento dos obxectivos da RAGC que agora tamén é túa.

Parabéns Eduardo. Moitas grazas pola súa atención.