



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Señor Rector Magnífico de la Universidad de Cantabria

Autoridades

Querido profesor Recio

Queridos colegas, invitados y amigos

Pido disculpas por no conocer suficientemente el español como para continuar mi discurso en este idioma y agradezco que se me haya autorizado a continuar mi discurso en francés.

Es un inmenso honor el que me confiere hoy la Universidad de Cantabria acogiéndome entre sus doctores *Honoris Causa*. De hecho entre estos 22 doctores de vuestra universidad, hasta 2015, no ha habido ninguna mujer. Deseo que en un futuro, tanto en este campo como en todos los demás, exista una paridad más evidente entre hombres y mujeres que permita dar una imagen equilibrada de la excelencia, riqueza y diversidad de los talentos de la comunidad científica internacional ligada a vuestra prestigiosa institución.

En lo que a mí respecta desde 1981, por lo tanto desde hace más de 30 años, me unen lazos con la Universidad de Cantabria. Fue gracias a Tomas Recio, hoy mi “padrino”. En el primer congreso de Geometría Algebraica Real que organicé en Rennes, cuatro jóvenes españoles (Carlos Andradas, MariEmi Alonso, José Manuel Gamboa y Jesús Ruiz) asistieron junto a Tomas y, una vez finalizado este, nos comprometimos a seguir trabajando juntos.

Varios investigadores estuvieron sucesivamente en Rennes como Felipe Cucker, Luis Miguel Pardo, Laureano González Vega y otros a los que pido disculpas por no recordar... Numerosos doctorandos de nuestro equipo han estado en Santander, donde han recibido asesoramiento a la hora de hacer la tesis, han participado como jurados y en congresos, han realizado seminarios, así como animado redes europeas, acogido postdoctorados, redactado artículos en común...

Habéis acogido a uno de mis compañeros, Joos Heintz, entre vuestros profesores. Las relaciones privilegiadas con nuestros colegas de Cantabria, junto con mis estancias siempre felices en Santander, me han llevado a otros destinos de la geografía española, gracias a la red EACA (Red Temática de Cálculo Simbólico, Álgebra Computacional y Aplicaciones). Pongo como ejemplo Laredo, Castro Urdiales, Sevilla, Granada, Segovia, Logroño, Oviedo, Salamanca, y sobre todo Madrid.

Un recuerdo particularmente memorable fue la medalla Fields de Wendelin Werner, así como el discurso - muy bien preparado- del Rey Don Juan Carlos I en el congreso ICM



(International Congress of Mathematicians) de Madrid en 2006. Era en ese momento presidenta de la SMF (Société Mathématique de France) y Carlos Andradas era el maestro de ceremonias como presidente de la RSME (Real Sociedad Matemática Española). Gracias a estos lazos cuyo origen está en Santander, he ido por el mundo a menudo en compañía de mis amigos y amigas españoles: por toda Europa, sobre todo he estado en Alemania, Italia, Polonia... además de en California.

Santander es muy famosa por su clima ya que «llueve mucho». En abril de 1994 durante el congreso de MEGA (Méthodes Effectives en Géométrie Algébrique) hizo un tiempo terrible, desastroso, con intensas ráfagas de lluvia. Numerosos congresistas, que estaban felices al pensar en su viaje a España en primavera, vieron truncadas sus expectativas. ¡Tuve mucha más suerte con el tiempo cuando organicé el congreso MEGA de 1998 en Saint-Malo!

Pero la imagen que más recuerdo de mis numerosas visitas a Santander son los paseos al borde del mar, sus puestas de sol maravillosas, la belleza de la Magdalena, los baños en ese mar siempre tan refrescantes... Vuestra acogida siempre ha sido cariñosa y amable, incluso desde el punto de vista gastronómico pues he descubierto tesoros como la charcutería tradicional ibérica y la técnica tan particular del proceso de escanciado de la sidra de vuestros vecinos asturianos.

¡Gracias, Tomás y Lalo, por vuestros intercambios culturales tan gratos! La parte de mí, apasionada por la arqueología, os agradece la visita a la cueva de Altamira, que pude admirar gracias a vosotros en dos ocasiones. Juntos hemos compartido nuestro compromiso sobre todo para mejorar el desarrollo científico de África, en particular el de Níger, con el Instituto GeoGebra creado gracias a María José González López y el asesoramiento en la tesis de Ibrahim Adamou, actualmente profesor investigador en Maradi, quien ha impartido una conferencia en Heidelberg hace escasas semanas.

Hoy soy doctora *Honoris Causa* gracias a vosotros. He tenido desde mi infancia mucho apoyo y aliento de mis padres que estarían orgullosos de mi recorrido. Cuando era pequeña era zurda y torpe pero me encantaba la lectura y era buena alumna en clase. Por eso parecía que iba a ser una intelectual. Pero el libro de Eva Curie sobre su madre me fascinó y pensé, ¿y por qué no ser científica?

Durante los años 60 la investigación científica se puso de moda debido a la guerra fría y al Spoutnik. Mis profesores me animaron, primero los del instituto de chicas de Saint Germain en Laye, después los de las clases preparatorias en el Instituto Concorcet de París donde era la única chica de matemáticas B, en una clase de 45 alumnos y en la que conocí a mi futuro marido.



He tenido la suerte de beneficiarme de importantes instituciones que la República Francesa había sabido poner en marcha. Destacaría la Ecole Normale Supérieure de Jeunes Filles (ENSJF). Cuando ingresé ahí con 19 años pensé dedicarme a la enseñanza secundaria pero la señora Yvette Amice, que era mi profesora, me recomendó rápidamente apuntar más alto, hacia una carrera de enseñanza superior y de investigación.

He disfrutado de una época dorada, donde las puertas se abrían para aquellos jóvenes temerarios que pensábamos en cambiar el mundo, enardecidos por los acontecimientos de mayo del 68.

Nuestra divisa era “sed realistas, pedid lo imposible”. El movimiento de liberación de la mujer, la lucha por una igualdad real en la sociedad francesa y en el mundo, la emancipación del tercer mundo, la lucha contra el racismo...

Acompañada en la vida por un excelente marido, Michel Coste, que comparte conmigo la pasión por las matemáticas y por el conjunto de mis compromisos, y rodeada de una cariñosa familia, he tenido la suerte de poder realizarme como esposa, madre y ahora también abuela, y a la vez sentirme apoyada constantemente por mi entorno familiar y mis amigos para llegar a lo más alto profesionalmente y con respecto a mis responsabilidades en la sociedad.

¡Qué contraste con este mundo en crisis y angustiado que ofrecemos desgraciadamente a nuestras nuevas generaciones!

La elección de las matemáticas no estaba muy clara a mis 15 años a pesar de tener grandes facilidades en esta materia. La arqueología me fascinaba, gracias a mi descubrimiento de la sección egipcia del museo del Louvre, y la descodificación de las escrituras antiguas, pensé ¿por qué no la historia de las Matemáticas? Con esta disposición entré en ENSJF y me presentaron al Sr. Taton, quien era en ese momento, la principal personalidad de la historia de las matemáticas en Francia. Aunque él no me inspiró, porque se interesaba sobre todo por los matemáticos del siglo XVIII mientras que mis intereses me llevaban hacia las Matemáticas de la antigüedad, las matemáticas de otros lugares -chinas, hindúes, árabes- o las de la época moderna.

¿Cuáles han sido mis influencias? Aunque os parezca arrogante, os diría que fueron sobre todo los talentos de mi generación: Jean-Louis Colliot-Thélène, Eberhard Becker, Michel Coste, Tomas Recio... y más personas. Me apoyaba en ellos en vez de en los grandes hombres del pasado. No podría omitir los nombres de gigantes como son: Henri Cartan, René Thom y Alexandre Grothendieck con los que brevemente coincidí.



Mi recorrido científico ha estado marcado por la gran aventura intelectual que fue la creación de una nueva disciplina matemática: la geometría algebraica real. Era consciente de que no me dirigía a especialistas, por lo que ilustraba mi disciplina con un solo ejemplo, sacado de una entrevista con Benoit Rittaud en la revista La Recherche y que concernía a la robótica. Resultando todo esto, de una financiación obtenida por la ANR (Agence Nationale de la Recherche) para un proyecto del que era miembro.

BR: ¿Que pueden aportar las matemáticas al estudio de los movimientos de los robots?

MFR: se trata de describir la zona geométrica que puede alcanzar un robot, siguiendo la longitud de sus “piernas”. Los cambios de forma de esta zona corresponden a longitudes particulares que hay que entender

BR: ¿Cuáles son las ecuaciones en juego en estas preguntas?

MFR: Son ecuaciones polinómicas, es decir, que sus incógnitas solo intervienen a través de potencias enteras: x , x^2 , x^3 , etc. Estas ecuaciones tienen soluciones bien “reales”, bien “complejas”, pero estas últimas no tienen interpretación en el campo de la robótica. Por consiguiente nos encontramos frente a una “geometría algebraica real”: “geometría” para describir zonas del espacio, “algebraica” porque las ecuaciones son polinómicas, “real” porque solo se mantienen las soluciones reales y no las complejas.

BR: Sin embargo, en los inicios, la geometría algebraica real no parecía estar destinada a ser aplicada de esta forma

MFR: En 1939, Alfred Tarski, lógico polaco, quería saber si la geometría euclidiana clásica es deducible, es decir, en el fondo si un ordenador puede demostrar cualquier resultado de esta geometría. Él contestó de forma afirmativa, haciendo de la geometría clásica una especie de isla de deducibilidad en el seno de las matemáticas, a pesar de que unos años antes Kurt Gödel había demostrado su carácter no deducible. En general, ¡estábamos, de hecho, bastante lejos de los robots!

BR: ¿La existencia de estas aplicaciones ha sido una sorpresa?

MFR: No tanto. De hecho ya en el siglo XIX con los trabajos de Charles Sturm sobre el número de soluciones reales de un polinomio, existía ya un gran interés por los cálculos prácticos. Pero hace solo treinta años que los matemáticos han afianzado estos conocimientos. Hay que destacar la labor de Jacob Schwarz y Micha Sharir, que han estudiado como mover o desplazar un piano, el robot, en presencia de obstáculos. La geometría algebraica real tiene ya pues, además de su respaldo teórico evidente, unos lazos reconocidos con las aplicaciones.



Me gustan las matemáticas porque son seguras, todo funciona a la perfección si se respetan las reglas, pueden constituir un refugio. Las matemáticas son divertidas, casi un juego. Ponemos las reglas siendo siempre los dueños, somos libres de decidir. Gracias a ellas, podemos prever fenómenos, actuar sobre ellos, nos proporcionan poder sobre la realidad; las matemáticas son emocionantes, producen una emoción estética, constituyen una vía hacia la contemplación. Sea cual fuera la manera, las matemáticas siempre caen bien.

Cuando declaro de esta forma mi amor por las matemáticas soy consciente de las verdades que sienten todos los enamorados por las matemáticas y también la extrañeza de los que no. Siento igualmente que me expreso de forma diferente a como lo haría un hombre, aunque muchos se identificarán con lo que digo.

Pienso que hay que animar a las mujeres a investigar, porque investigar es una actividad gozosa y las mujeres no deben negarse a este placer, ya que pasividad y actividad, investigación activa y contemplación, el yin y el yang, son dos partes inseparables de la investigación. Para una mujer superar a su compañero no es la única manera de existir en el mundo científico. La diversidad humana es importante en la investigación, ya que se consigue más creatividad y más alegría de vivir.

Los obstáculos que encuentran las mujeres que investigan proceden, sobre todo, de la mirada de los demás. Una científica, aún más si es matemática, da miedo a veces, tanto a los hombres como a las mujeres. La imagen de la mujer y la imagen de las ciencias entran en conflicto, una científica ya no es verdaderamente una mujer: demasiado activa, demasiado inteligente, demasiado seca quizás, con mal carácter, eso seguro.

Quizás por eso, en la adolescencia las chicas se descuelgan de las ciencias: si quieren ser populares y queridas entre los de su edad, no hay que ser demasiado matemática.

Las bazas esenciales de una científica son la confianza en sí misma y su motivación. Si está en ese punto es porque sabe lo que quiere y no porque nadie le diga que es ahí donde debe estar. El lado excepcional que aún es real en matemáticas le confiere también una visibilidad importante que se convierte a veces en una baza. Incluso desde el punto de vista científico, tienden a preferirme frente a un hombre y a confiarme más responsabilidades o a galardonarme más como ocurre hoy.

Por el contrario, he visto a veces cómo atribuyen a mis colaboradores hombres la iniciativa o la parte más importante de un proyecto de investigación, que es común, injustamente. No solo me ocurre a mí, he observado muchas veces, que durante la colaboración científica entre un hombre y una mujer, se presupone una dependencia, una pasividad en la mujer, mientras que el hombre saca ventaja de una colaboración en la que aparece, claro está, como el líder.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Sin embargo, los tiempos cambian, y la medalla Fields, obtenida por primera vez por una mujer y además de origen iraní, ha sido otorgada este verano a Maryam Mirzakhani durante el congreso de Seúl. He sido testigo en Corea del Sur de cómo en esta investidura con gran carga simbólica, la medalla Fields fue entregada a Maryam Mirzakhani por la presidenta de Corea del Sur, Park Geung-hye, en presencia de la presidenta del IMU Ingrid Daubechies ¡Tres mujeres en lo más alto! Os podéis imaginar el entusiasmo de los cuatro mil matemáticos y matemáticas presentes.

Agradezco a mis colegas doctores de la Universidad de Cantabria su reconocimiento de hoy. Como se dice en África: "Siempre estaremos juntos".