



After 7 campaigns in Antarctica I'm much more aware of how much a piece of data costs

Ana Justel, UAM



Ana Justel is a lecturer in Statistics in the Department of Mathematics at the Universidad Autónoma de Madrid (Spain). Her research has a markedly multidisciplinary character, with contributions in mathematical and computational statistics, as well as in biology, ecology and economics. She has published more than 50 scientific papers and dissemination articles and has carried out research and teaching stays at several foreign universities, including Duke University (USA), Université Paris-Dauphine (France) and Université Catholique de Louvain (Belgium).

She is currently co-principal investigator of the MICROAIR-POLAR Antarctic Research Project, funded by the State Research Agency (AEI). For 15 years, she has participated in the design of the experiments and the data collection of seven campaigns of the Spanish Antarctic Program, at the Byers International Camp and BIO Hespérides.

On May 18th she visited the **Basque Center for Applied Mathematics** to offer one of the BCAM-UPV/EHU seminars on Applied Statistics and we took the opportunity to ask her some questions about her scientific work and the project she currently runs in Antarctica.

Tell us a little about your professional career, why did you decide to study Mathematics and why did you choose Statistics?

So much has happened since then, I can hardly remember how I got into math. I liked all the sciences, but Mathematics amused me more than any other. Statistics attracted me because of their proximity to real problems, and because they're everywhere. I saw them as an open window to do great scientific and social world. When I finished my degree, I went to do a doctorate in economics.

You combine teaching at the

Universidad Autónoma de Madrid with scientific expeditions to Antarctica. How does a mathematician end up in the South Pole?

A little by chance and a lot by enthusiasm and curiosity for all sciences. I was asked to help analyse data from a project they were working on in Antarctica, and I simply said yes. I finally ended up taking the data with my bare hands. It's been seven campaigns already, and by now I'm much more aware of how much a piece of data costs.

You just got back from AEMET's 31st Antarctic Campaign. What can you tell us about the experience? What is life like in such extreme conditions?

Life there is very intense, we have almost no time to think about the bad weather and the many inconveniences of living in a campsite in a specially protected area of Antarctica. We have to take advantage of every minute to do the field-

work, which we always plan beyond our means, and which the weather doesn't always allow for. This campaign has been a little tougher than the previous ones. The end of the season was very close and each day was shorter and with less time than the previous ones. Moreover, the end of the campaign unfortunately came sooner than expected. In spite of everything, the curious thing is that after a few days there, we are all convinced of how good it is living at Camp Byers.

You are the Principal Investigator of the MICROAIRPOLAR project. What does it consist of?

It is a multidisciplinary project in which the main objective is to study the dispersion and colonization capacity of airborne micro-organisms in Antarctica. In order to answer the question of how the colonization of newly exposed soils occurs due to the retreat of glaciers, which is becoming increasingly frequent due to climate change, we need to deepen our understanding of the movements of air masses in the polar regions and develop new statistical tools to deal with problems where a large volume of data is available. The team includes biologists, statisticians, computer scientists and meteorologists from the Antarctic group of the AEMET.

What is your role in the project?

In projects with stays in the Antarctic bases and the Hespérides Ship, PIs have to organise their campaigns and participate in the coordination meetings of activities with other projects. We must define the objectives, draw up the protocols, transfer the materials to the ports where the ships leave from months before we do, buy the clothes, ask for the permits, make special reports, etc. And, of course, the most important thing is to coordinate and work actively on the campaigns and all the research before and after to achieve the scientific objectives. Not to mention all the bureaucracy associated with the research projects we usually undergo. Fortunately, I am not alone, I share the work with my colleague Antonio Quesada, who is the IP biologist, a great expert in biology in polar environments with a lot of Antarctic experience.

Reports about climate change are based on millions of data, mathematical models and statistical tests



Is Mathematics important in the fight against climate change? How can statistics contribute in this area?

The IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) reports are clear, there is significant evidence that temperatures rise due to human action. The reports are based on millions of data, mathematical models and statistical tests. It is now time to join the entire scientific community in providing the tools for modelling and data analysis to anticipate and remedy the consequences that climate change will have on life on Earth.

What are your future projects?

Right now, I am very focused on this project, which has just begun. It is an exciting challenge to work so closely with people from different disciplines and full of enthusiasm, it doesn't leave me much time to think about the future. Although in Antarctica it never stops, so we are already in the middle of organizing the next campaign. Our plan is to go again next February to Camp Byers to complete this year's work and we will also be sampling soil and airborne throughout the Antarctic Peninsula, for which we will have to work from the Hespérides Ship.





Ya van 7 campañas en la Antártica y tengo muy claro lo mucho que cuesta un dato

Ana Justel, UAM



Ana Justel es profesora titular de Estadística en el Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Madrid. Su investigación tiene un carácter marcadamente multidisciplinar, con contribuciones tanto en estadística matemática y computacional, como en biología, ecología y economía. Ha publicado más de 50 artículos científicos y de divulgación y ha realizado estancias de investigación y docencia en varias universidades extranjeras, entre ellas Duke University (EEUU), Université Paris-Dauphine (Francia) y Université Catholique de Louvain (Bélgica).

Actualmente co-dirige el proyecto MICROAIRPOLAR de investigación en la Antártica, financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI). Durante 15 años, ha participado en el diseño de los experimentos y la toma de datos de siete campañas del Programa Antártico Español, en el Campamento Internacional Byers y el BIO Hespérides.

El 18 de mayo visitó el Basque Center for Applied Mathematics - para ofrecer uno de los seminarios de Estadística Aplicada BCAM-UPV/EHU y aprovechamos la ocasión para hacerle algunas preguntas sobre su labor científica y el proyecto que actualmente dirige en la Antártica.

Háblanos un poco de tu trayectoria profesional, ¿por qué decidiste estudiar Matemáticas y por qué te decantaste por la Estadística?

Han pasado tantas cosas desde entonces, que ya casi no me acuerdo como llegué a las matemáticas. Me gustaban todas las ciencias, pero las matemáticas me divertían más que ninguna. La estadística me atrajo por su proximidad a los problemas reales, y encima estaba en todas partes. La vi como una puerta de las matemáticas abierta al gran mundo científico y social. Cuando acabé la carrera me fui a hacer un doctorado en economía.

Compaginas la docencia en la Universidad Autónoma de Madrid con las expediciones científicas a la Antártica. ¿Cómo acaba una matemática en el Polo Sur?

Un poco por casualidad y un mucho por entusiasmo y curiosidad por todas las ciencias. Me pidieron colaborar en el análisis de los datos de un proyecto en el que trabajaban en la Antártica, y simplemente dije que sí. Finalmente acabé cogiendo los datos con mis manos. Ya van siete campañas y tengo muy claro lo mucho que cuesta un dato.

Acabas de volver de la XXXI Campaña Antártica de AEMET. ¿Qué contar de la experiencia? ¿Cómo es la vida en condiciones tan extremas?

La vida allí es muy intensa, no tenemos casi tiempo ni de pensar en el mal tiempo y las muchas incomodidades que supone vivir en un campamento en una zona especial-

mente protegida de la Antártica. Tenemos que aprovechar cada minuto para hacer el trabajo de campo, que siempre planificamos por encima de nuestras posibilidades, y de las que la meteorología nos permite. Esta campaña ha sido un poco más dura que las anteriores. Estaba muy próximo el final de la temporada y cada día era más corto y con peor tiempo que los anteriores. Además, el final de la campaña desgraciadamente llegó antes de lo esperado. A pesar de todo, lo curioso es que después de unos días allí, ya estamos todos convencidos de lo bien que se vive en el Campamento Byers.

Eres la Investigadora Principal del proyecto MICROAIR-POLAR. ¿En qué consiste?

Es un proyecto multidisciplinar en el que el objetivo central es estudiar la dispersión y la capacidad de colonización de los microorganismos aerotransportados en la Antártica. Para dar respuesta a la cuestión de cómo se produce la colonización de suelos recientemente expuestos por el retroceso de los glaciares, algo que cada vez es más frecuente por el cambio climático, necesitamos profundizar en el conocimiento de los movimientos de las masas de aire en las regiones polares y desarrollar nuevos instrumentos estadísticos para tratar problemas en los que se dispone de un volumen grande de datos. En el equipo contamos con biólogos, estadísticos, informáticos y meteo-

rólogos del grupo antártico de la AEMET.

¿Cuál es tu papel en el proyecto?

En los proyectos con estancia en las bases antárticas y en el Buque Hespérides, los IPs tenemos que organizar nuestras campañas y participar en las reuniones de coordinación de las actividades con otros proyectos. Hay que definir los objetivos, hacer los protocolos, trasladar los materiales a los puertos desde donde salen los barcos meses antes que nosotros, comprar la ropa, pedir los permisos, hacer informes especiales, etc. Y, por supuesto, lo más importante, coordinar y trabajar activamente en las campañas y toda la investigación antes y después para alcanzar los objetivos científicos. Sin olvidar toda la burocracia asociada a los proyectos de investigación que sufrimos habitualmente. Por suerte, no estoy sola, comparto el trabajo con mi compañero Antonio Quesada, que es el IP biólogo, un gran experto en biología en ambientes polares con muchísima experiencia antártica.

Los informes sobre el cambio climático se basan en millones de datos, modelos matemáticos y pruebas estadísticas



¿Son importantes las matemáticas en la lucha contra el cambio climático? ¿Cómo puede contribuir la estadística en este ámbito?

Los informes del IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático) son claros, hay evidencia significativa de que las temperaturas aumentan por la acción del hombre. Los informes se basan en millones de datos, modelos matemáticos y pruebas estadísticas. Ahora lo que toca es unirse a toda la comunidad científica para proporcionar los instrumentos de modelización y análisis de datos que permitan anticipar y remediar las consecuencias que el cambio climático va a tener sobre la vida en la Tierra.

¿Cuáles son tus proyectos futuros?

Ahora mismo estoy muy centrada en este proyecto, que acaba de empezar. Es un reto apasionante trabajar tan de cerca con gente de distintas disciplinas y llenos de entusiasmo, no me deja mucho tiempo para pensar en el futuro. Aunque en la Antártica no se para nunca, así que ya estamos inmersos en plena organización de la próxima campaña. Nuestro plan es ir de nuevo el próximo febrero al Campamento Byers a completar los trabajos de este año y también vamos a hacer un muestreo de suelos y aeronavegantes a lo largo de la Península Antártica, para lo que tendremos que trabajar desde el Buque Hespérides.

