



La UVA pone una pica en la Antártida



A las 24 horas de instalar el equipo, cayó en el verano antártico. :: IMÁGENES CEDIDAS POR EL GOA

El Grupo de Óptica Atmosférica instala un fotómetro solar y lunar en el Polo Sur, que proporcionará datos sobre aerosoles para estudiar su incidencia en el cambio climático

VICTORIA M. NIÑO



VALLADOLID. El turismo espacial ha proyectado el espejismo de un planeta Tierra de fácil acceso y recorrido. Sin embargo, llegar a sitios como la Antártida sigue siendo difícil. De allí acaban de volver dos investigadores de la Universidad de Valladolid que han puesto la primera pica de esta institución en una base permanente para recoger datos durante todo el año de la luz solar y la lunar. Carlos Toledano y Ramiro González son la punta de lanza del Grupo de Óptica Atmosférica (GOA), que estudia los aerosoles, las partículas líquidas y sólidas en suspensión y su incidencia en el cambio climático. Dicho grupo tiene ya presencia en los dos polos.

Ángel M. de Frutos dirige el GOA en el que trabajan 16 personas, tres de ellas en Tenerife. Desde hace casi tres décadas escrutan las citadas partículas que por su variedad, por su tamaño y por su diferente origen

son más complejas, más refractarias a cualquier sistematización. Frente a la omnipresente amenaza del dióxido de carbono que mina el aire que respiramos, hay toda una serie de nubes caprichosas formadas, por ejemplo, por los sulfuros de los volcanes, los restos de la combustión de energías fósiles o los silicios que mueven los vientos saharianos. El interés de las medidas de la luz y la presencia de los aerosoles tiene tres objetivos principales, como explica De Frutos: «El primer es el de la salud, que nosotros no tocamos. El segundo tiene que ver con los satélites: desde las medidas en tierra se validan los sensores portados en satélites o aviones. Y un tercero, relacionado con el cambio climático».

El Polar Moon

El GOA comenzó midiendo la luz solar desde el suelo y posteriormente amplió su equipo con personal relacionado con el espacio como Abel Calle, que estuvo involucrado en el proyecto del primer satélite español de observación de la Tierra, Deimos I, dirigido por el astronauta Pedro Duque. La función de aquel satélite era enviar información sobre

masas vegetales con el fin de mejorar el control de incendios y controlar la contaminación.

La observación de la luz solar desde un satélite registra su paso dos veces por la atmósfera ya que llega a la tierra y es reflejada, el desajuste entre ambas deriva de la presencia de aerosoles. «Ese es el origen histórico de Aeronet: tener una red planetaria y suficientemente tupida para referenciar las medidas hechas desde los satélites», explica De Frutos. Su existencia es posible gracias a las estaciones de la NASA y la ESA.

Y la razón de que el GOA haya recibido la financiación más cuantiosa del Ministerio para un grupo científico de la UVA del último año se concentra en su proyecto Polar Moon. Por primera vez han instalado en la Antártida un fotómetro de nueva generación solar-lunar y una cámara todo cielo.

Ese fotómetro mide la luz tanto del sol como de la luna, siempre que las nubes no impidan su recepción. «Con esta nueva instrumentación se pretende mejorar las observaciones de aerosoles atmosféricos en zonas polares sin que existan huecos

en las series temporales causadas por la noche polar», explica Abel Calle.

Para que eso se haga durante todo el año, es necesario tener una base permanente. Las extremas condiciones del lugar y la gran inversión que exige hacen muy difícil disponer de ella. La base española solo funciona en verano, a bordo del buque de investigación Hespérides.

De Valladolid a Aeronet

Así que el GOA se asoció con un equipo argentino que ha permitido la intendencia para esta primera visita de los dos científicos, Ramiro González y Carlos Toledano, y que dará continuidad al proyecto. «En esta expedición, además de colocar los instrumentos, hay una parte de formación a los socios argentinos. Serán ellos los que revisen periódicamente que la instrumentación funciona correctamente y, en caso contrario, subsanar las deficiencias. Es un sistema mecánico que no necesita mucho mantenimiento pero debe ser revisado cada cuatro días porque puede verse alterado por las condiciones meteorológicas, o a veces, en su movimien-



Ramiro González y Carlos Toledano, a su llegada a la base argentina.



Al igual que el cuerpo humano tiene órganos que son afectados ante cualquier anomalía en la salud, las zonas polares, el Ártico y la Antártida, son especialmente sensibles a las perturbaciones climáticas de nuestro planeta. No sólo eso: las masas heladas al Norte y al Sur son dramáticamente decisivas para configurar el sistema general de corrientes atmosféricas y oceánicas, lo que al fin define el clima del planeta entero. En otras palabras: la presencia, ausencia, aumento o disminución de esas masas de hielo, aparentemente tan remotas, definen el clima que usted tiene donde quiera que resida. Por esa razón su observación requiere especial atención para extraer conclusiones a escala global. Hasta los primeros años del siglo XX no empieza la exploración de estos lugares y, al igual que la exploración del espacio, la conquista de los polos también se realiza compaginando la componente del descubrimiento con la científica. Las primeras exploraciones (Scott, Amundsen, Nansen) contaron con un nutrido grupo de científicos tomando datos de estas zonas del planeta, tanto de carácter geofísico (campo magnético y aspectos geológicos como climáticos y meteorológicos).

El interés por las zonas polares cobró especial relevancia con motivo de la celebración del año Geofísico Internacional, en 1957, cuyo comité organizador recomendaba el desarrollo de un satélite artificial que permitiese avanzar más profundamente en el estudio de la ionosfera (las capas altas de la atmósfera terrestre). Los registros de datos de espesor de la capa de

ÁNGEL M. DE FRUTOS, VICTORIA E. CACHORRO, ABEL CALLE Y CARLOS TOLEDANO
 CATEDRÁTICO, CATEDRÁTICA Y PROFESORES DEL GRUPO DE ÓPTICA ATMOSFÉRICA DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (GOA)

LOS POLOS, LABORATORIOS NATURALES DE LA TIERRA

ozono, el gas situado entre los 15 y 35 km de altura en la estratosfera que nos protege de la radiación ultravioleta, comenzaron a dar la voz de alarma sobre el denominado agujero de la capa de ozono. Un fenómeno complicado de comprender por la mezcla de factores de tipo natural, como el vórtice ciclónico polar, que aísla parcialmente la atmósfera antártica hasta el final del invierno, con factores humanos como el vertido a la atmósfera de los CFC's, compuestos halogenados muy eficientes en la destrucción de la molécula de ozono. Gracias a las observaciones registradas en estaciones polares y a las series de datos que, desde 1978 en que comenzó a generarse el satélite Nimbus-7, se dio la voz de alarma y se estableció el Protocolo de Montreal, del Convenio de Viena, para la protección de la capa de ozono, en 1987. El área del agujero de

ozono se estabilizó en 1995 y en 2016 científicos de la Observational Atmospheric Science de la NASA publicaban que la capa de ozono antártica daba muestras de comenzar una lenta recuperación. Ojalá a los científicos se nos prestara igual atención cuando hablamos de los riesgos derivados del calentamiento global. Desde luego, no será por falta de aviso: En los informes del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) está la mejor ciencia con la que humani-



dad cuenta y son muy claros. Un indicador cuantitativo del cambio climático lo aporta la evolución de los registros anuales del valor mínimo de la cubierta de hielo en el Ártico, que se produce cada mes de septiembre,

cuando finaliza el verano ártico; estos valores son determinados por satélites de observación de la tierra desde 1978, la cubierta de hielo ha disminuido a razón del 13,2% por década (porcentaje calculado respecto al valor medio de la superficie de hielo en el período 1981-2010), pasando de 7 millones de km² en 1979 a los 4.8 mill. de km² en 2017; en 2012 se alcanzó la cifra récord de 3.4 mill. km². Los alarmantes datos de deshielo son consistentes con el aumento global de temperatura de 0,99°C cada año, relativo al promedio del período 1951-1980, tal y como señala el Goddard Institute for Space Studies de la NASA y con haber superado, en 2017, la cifra récord de 407 ppm en concentración de CO₂ registrados en el histórico observatorio de Mauna Loa en Hawái.

El Grupo de Óptica Atmosférica de la UVA se dedica de forma preferente desde hace casi tres décadas al estudio de un tipo de componente de la atmósfera especialmente complicado por su extrema complejidad: los aerosoles atmosféricos. Su complejidad viene de la diversidad de su origen: aerosol es el polvo sahariano que en estas latitudes es tan frecuente y el carbón que nuestras fábricas desprenden al quemar combustibles fósiles, por poner dos ejemplos. El estudio de estos componentes en las zonas polares está especialmente indicado ya que estas áreas son muy sensibles a la acción antropogénica. El GOA desarrolla estudios en el Ártico desde 2002 en colaboración con instituciones noruegas y participó en el Año Polar Internacional 2007-8. Ahora ha llegado el momento de iniciar nuestro trabajo en la Antártida.



A la izquierda, el fotómetro instalado en la Antártida. A la derecha, trabajando con personal de la base argentina. :: GOA

to, se enrolla su cable». Toda esa información recogida por los aparatos vallisoletanos es remitida a la UVA y se comparte a través de la NASA con toda la comunidad científica.

«Hay una red de instrumentos estandarizados en todo el mundo agrupados en la Aerosol Robotic Network (Aeronet)». Otra de las atribuciones del GOA es ser uno de los tres

referentes para calibrar los instrumentos, junto con Lille y el Goddard Space Flight Center.

Hace dos meses que también les ha surgido otra colaboración con el Ejército en la Antártida. «Se han llevado un instrumento automático y autónomo del GOA: un radiómetro. Funcionará si no le falta la electricidad y veremos aquí sus datos si no fallan las conexiones. El ejérci-

to tiene la misión de conseguir que la base Gabriel de Castilla, en la isla Decepción, se mantenga 'viva' durante la larga invernada sin dotación de personal», aclara el profesor De Frutos.

Y el lego pregunta al científico si la sabiduría que se extrae de tanta medición llegará a tiempo para frenar la catástrofe climatológica. «No somos climatólogos pero creo que

podemos decir que la Tierra está cerca de un punto de no retorno. En esos escenarios irreversibles, si podemos hacer una pronóstico en función de la evolución aunque el clima no es lineal. Por ejemplo, el hielo ártico flota sobre el agua, refleja la luz del sol. Si se va fundiendo, esa luz sobre la oscuridad del agua en vez de reflejarse es absorbida, alimentando así el calentamiento. Otro ejemplo,

el permafrost siberiano es una masa helada sobre la tundra. Si se va perdiendo, emergerá una gran bolsa de metano que hay debajo. Si el gas sale a la atmósfera, dará igual lo que hagamos los humanos con los coches, será más letal el gas. Sobre el punto de no retorno no hay un acuerdo general, lo que sí hay son modelos para no llegar a él», dice Ángel de Frutos, quien se confiesa optimista.