

Entrevista a José Quereda Sala. Catedrático de Análisis Geográfico y Director del Laboratorio del Clima de la Universitat Jaume I

“El riesgo de desertificación es uno de los principales retos científicos de la climatología mediterránea”

José Quereda Sala (1945, Mutxamel-Alicante), considerado uno de los catedráticos de Geografía más prestigiosos de Europa, es la referencia meteorológica de la Cuenca Mediterránea. Catedrático de Análisis Geográfico de la UJI, director del Instituto Interuniversitario de Geografía (Alicante y UJI) y del Laboratorio de Clima de la UJI, cuenta con una dilatada labor docente e investigadora plasmada en 15 libros y dos centenares de títulos en revistas nacionales y extranjeras, así como con la máxima evaluación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad Investigadora. Es también coordinador de proyecto en el Plan Nacional del Clima e investigador experto en la Conferencia Internacional de la UNESCO sobre las Regiones Mediterráneas. Trabajador incansable, asiste en octubre al encuentro de la Sociedad Meteorología Europea en Praga (República Checa) y al congreso internacional sobre cambio climático de Almería. También prepara la nueva edición del congreso que lleva su nombre y se celebrará en Castellón.

¿Es de las personas que lo primero que hace cuando se levanta es asomarse a la ventana y ver que tiempo hace?

No diría que no, ya que es nuestra mejor manera de verificar lo examinado en mapas y sondeos meteorológicos, si bien esa constatación cada vez la preciso menos ya que el “entorno” se encarga de decírtelo, muy especialmente cuando has errado en alguna previsión.

En apenas 50 años hemos pasado de pronósticos meteorológicos para la jornada siguiente a algunos de hasta 15 o 21 días. ¿Existe una mayor demanda de este tipo de información? ¿Hasta qué punto son fiables?

Efectivamente, ese período es el que transcurre entre el fin de la previsión observacional desde tierra, con la preparación japonesa del ataque a Pearl Harbour (1941) y el comienzo de la era de vigilancia atmosférica mundial mediante la observación de satélites (Sputnik, primer satélite artificial, en 1957 y nuestro Meteosat ya en 1977). Esta observación, unida al desarrollo computacional, ha permitido realizar previsiones mediante el análisis numérico y desarrollo de funciones basadas en la mecánica de fluidos para simular los procesos atmosféricos con mayor fiabilidad de las previsiones. Hoy, la previsión al corto plazo, tres días, puede evaluarse en un 80% de efectividad, porcentaje que decae a medida que ampliamos el tiempo. La razón de ello radica en que los métodos de predicción numérica están basados en la resolución de complejos programas



El Doctor José Quereda Sala

de ecuaciones diferenciales que resuelven en continuo, cada 15 minutos, la evolución del movimiento, masa y energía existente sobre una retícula de distintos niveles cubriendo la superficie planetaria. Esta evolución va experimentando “ruidos” o procesos caóticos a medida que nos alejamos del estado inicial o punto de partida. La experiencia muestra que la distorsión puede ser ya importante entre siete y diez días. Máxime sobre regiones de complicada orografía y yuxtaposición de contraste superficial, tierra-mar, como el caso mediterráneo. Precisamente este entramado de una compleja orografía y de procesos de convección determinan la mayor dificultad de predicción y mayor posibilidad de fallo en la región mediterránea. Cualquier columna atmosférica que atraviesa la península debe experimentar notables variaciones de diámetro al atravesar la auténtica montaña rusa de relieves y valles que conducen al Mediterráneo. Aquí comienza el “caos”.

En muchas ocasiones se confunde conceptos como meteorología y climatología. ¿Qué diferencia existe?

El meteorólogo hace de la física su herramienta de trabajo para el estudio de la atmósfera, mientras que el climatólogo utiliza la matemática estadística. Las relaciones entre ambas ciencias son muy estrechas y necesarias. La meteorología, al carecer de un modelo mínimo que pueda servirle de experimentabilidad, debe

verificar sus leyes mediante los datos aportados por la climatología.

Puso en marcha el laboratorio del Clima de la Universidad Jaume I ¿En qué consiste?

El Laboratorio de Clima está dotado de un equipamiento en infraestructura científica con un muy destacado nivel dentro de la universidad española. Ello ha sido fruto de una aportación constante a través de diversos concursos a proyectos de I+D+I tanto públicos como privados (en 1982, Petromed nos dotó de la recepción Meteosat). Dotaciones que han permitido situar al Laboratorio de Climatología de nuestra Universitat Jaume I en un relevante plano de investigaciones teóricas y aplicadas. Estas últimas reflejadas en los numerosos proyectos e informes técnicos realizados tanto para instituciones públicas como para empresas privadas.

Entrevista a José Quereda Sala. Catedrático de Análisis Geográfico y Director del Laboratorio del Clima de la Universitat Jaume I



El ámbito de estudio de Quereda es la Cuenca Occidental del Mediterráneo

La estructura docente y de investigación del Laboratorio comprende dos secciones: La red meteorológica y ambiental, integrada por quince estaciones de excepcional ubicación desde el mismo nivel del mar hasta la cima del Caro (1.455 m) y el Módulo de recepción y teledetección de satélites meteorológicos polares (NOAA) y geostacionarios (Meteosat).

Al margen de la actividad docente, el Laboratorio centra su objetivo en la investigación y vigilancia de la atmósfera regional con especial dedicación a: La verificación de la naturaleza y magnitud del cambio climático, Evaluación y proyección de los recursos hídricos, Análisis de la calidad ambiental: pH del agua de lluvia e impactos forestales y, en síntesis, mantener una de las más genuinas tradiciones universitarias españolas y europeas: los observatorios meteorológicos universitarios.

¿Cuánta gente colabora con usted?

Aunque con la limitación que supone la escasa estructura académica de la materia, este formidable equipamiento y trayectoria ha requerido continuamente de un reducido pero no menos formidable grupo de investigadores. Muy especialmente del Dr. Enrique Montón Chiva, catedrático de Análisis Geográfico y, actualmente, de las profesoras ayudantes Belén Mollá y de Victoria Quereda, becaria de Investigación GVA, así como del técnico J.Q. Vázquez. Un equipo de investigación que, afortunadamente, se completa con los investigadores de clima del Instituto Interuniversitario de Geografía (Universidad de Alicante y Jaume I).

¿Cuál es su principal ámbito de estudio?

La Cuenca Occidental del Mediterráneo como región meteorológica sinóptica y, dentro de ella, la Comunidad Valenciana y especialmente la Provincia de Castellón.

¿Qué peculiaridades tiene esta región? ¿Qué características o tendencias climáticas tiene nuestra provincia?

Nuestra provincia se halla en el borde oeste de la Cuenca Occidental del Mediterráneo. Una región, endiablada original y autárquica, por su configuración en cubeta y por ser centro neurálgico de intensas interacciones atmósfera-mar. Tanto las largas situaciones de estabilidad atmosférica como la génesis y evolución

de sus grandes perturbaciones meteorológicas vienen determinadas por la inhibición o por el desarrollo, más o menos intenso, de los procesos convectivos que se generan en el interior de esa cubeta marina. Una cubeta desde cuyo fondo un mar cálido y evaporadizo constituye uno de los elementos clave de todos los procesos atmosféricos que se desarrollan en su interior.

Las características climáticas de la Provincia de Castellón, dentro de la dualidad orográfica litoral-montaña, son las inherentes al clima mediterráneo. Un clima que desde el punto de vista fotosintético y térmico puede considerarse un auténtico privilegio hortofrutícola en el marco europeo, pero que sufre la gran tiranía de la escasez de sus precipitaciones.

En la actualidad, ¿cuáles son las mayores inquietudes del escenario climático de la zona mediterránea?

Precisamente el problema del agua, en la posibilidad de estar asistiendo a una desertificación. Este riesgo, acrecentado con el desarrollo demográfico y económico moderno, se ha venido erigiendo en uno de los principales retos científicos de la climatología mediterránea. Un riesgo que adquiere una gran trascendencia a tenor de las predicciones que los modelos de cambio climático desarrollados establecen sobre la región mediterránea. En este orden de conocimientos, los dos últimos informes del IPCC (Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, 2007 y 2013), predicen que nuestra región mediterránea será la más vulnerable de Europa a los efectos del cambio climático. Vulnerabilidad debida a que, simultáneamente al aumento térmico regional de 3 ó 4 °C, se producirá una notable reducción de recursos hídricos. El valor de esta reducción podría alcanzar hasta un 25-50 % de las actuales magnitudes de escorrentía regionales, ya de por sí escasas. Los estudios realizados permiten estimar que, sobre la Cuenca del

Júcar, con tan sólo un escenario climático con aumento de 1 grado centígrado en la temperatura media regional y una disminución pluviométrica del 5 %, nuestros recursos hídricos se verían mermados en un 20 %. Ello equivaldría a disponer de tan sólo 2.620 Hm³ frente a unas demandas de 3.670 Hm³ anuales, establecidas por el

Plan Hidrológico Nacional (PHN),

Trasvases hidrográficos, desaladoras de agua de mar...

¿Existe alguna solución factible para hacer frente a la escasez de precipitaciones?

Con todas las exigencias que impone el ser extremadamente respetuoso con el medioambiente, trasvases, desaladoras y una gestión eficaz de los consumos son todas ellas soluciones factibles y necesarias.



Una instantánea de la entrevista concedida a Castelló al mes

Entrevista a José Quereda Sala. Director del Laboratorio d



En la azotea de la UJI se distribuyen antenas y torres meteorológicas

Por otra parte, la vertiente mediterránea española, en especial en la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia, suelen sufrir las consecuencias devastadoras del fenómeno de "ciclogénesis explosiva" o "Gota Fría", con la sucesión de tormentas, sin apenas descanso entre ellas y vientos muy fuertes. De acuerdo a las condiciones meteorológicas de este año, ¿Hay previsión de "Gota fría" este otoño?

Aunque el proceso de súbita irrupción pueda ser semejante, la ciclogénesis explosiva o "bomba meteorológica" no debe confundirse con nuestro proceso de "gota fría". La gota fría o DANA (Depresión aislada de niveles altos), es el proceso atmosférico en que mayor intensidad adquieren las interacciones atmósfera-mar en el seno de la cuenca occidental del Mediterráneo. Así, estas grandes perturbaciones atmosféricas o ciclogénesis aparecen vinculadas a procesos termoconvectivos activados por la irrupción de masas de aire frío sobre las aguas cálidas del Mediterráneo. Ello hace que el período de ensamblaje atmosférico de septiembre-octubre sea el más crítico para la génesis de tales perturbaciones, ya que la inercia térmica del mar permite que éste conserve los altos valores de la energía acumulada durante el verano y, simultáneamente, comiencen a producirse las primeras irrupciones de la masa de aire polar desplazando a la masa de aire tropical que nos ha cubierto durante el verano. Dentro de estos procesos, generalmente señalados por alertas de una diferencia térmica aire-mar superior a 6 °C, la previsión con una antelación superior a 48 horas ofrece grandes dificultades. Lo mismo sucede con la escala de sus efectos de intensidad pluviométrica, ya que estas columnas tienen un diámetro de 600-700 Km, muy reducido comparado con los miles que tiene una borrasca atlántica. Todo ello equivale a decir que actualmente entramos en el período crítico para que las condiciones termodinámicas puedan confluír sobre esa Cuenca Occidental del Mediterráneo, siempre como consecuencia de que tales drenajes de aire polar puedan responder a un proceso de reajuste energético hemisférico tal y como es el exceso energético del actual septiembre.

Entrevista a José Quereda Sala. Catedrático de Análisis Geográfico y Director del Laboratorio del Clima de la Universitat Jaume I



El Laboratorio de Clima está dotado de un equipamiento en infraestructura científica con un muy destacado nivel dentro de la universidad española

El cambio climático y el aumento de la temperatura global está siempre presente en los debates sobre climatología desde los años 80. ¿En qué estado se encuentra la hipótesis del cambio climático que en el 2013 ha emitido el IPCC o Grupo Intergubernamental de Expertos?

Las conclusiones más importantes del quinto y último informe del IPCC (2013-2014) establecen que el calentamiento global de la atmósfera y el océano es inequívoco y que la causa de este calentamiento es, con extrema confianza, la actividad humana (emisiones de GEI's). Asimismo mantiene, aún reconociendo la falta de tendencias significativas en las precipitaciones, que la región mediterránea será la más vulnerable de Europa a efectos de la progresiva aridificación.

No obstante, se aprecia que, con respecto al cuarto informe (2007), el informe actual del IPCC (2013) muestra dos matizaciones. La primera es una previsión de calentamiento global más moderada, entre 1,5 y 2 °C a fines del siglo actual, y la segunda es la aceptación tanto de un forzamiento solar que podría haber aportado el 10 % del aumento térmico como de una más significativa aportación del calor urbano UHI en las series térmicas. Este efecto, al que se le asigna una magnitud límite del 15 %, podría ser ampliamente superado en algunas regiones industrializadas del planeta. Consecuentemente, este efecto ha llevado a reducir las previsiones de calentamiento global para el horizonte del año 2100, con un valor global probable de 1,5 ° y hasta 2 °C.

¿Cómo distinguir un cambio climático natural y el provocado por el hombre? ¿Se aprecian indicios del cambio climático en la provincia de Castellón?

Esta sería la segunda gran cuestión de la hipótesis del cambio climático. Si el calentamiento global es irrefutable, ¿cuáles son las causas?. El IPCC dictamina que la causa es antropogénica. Sin embargo, y a pesar de la formidable aportación de los modelos cerrados atmósfera-océano, como los empleados por el Panel Intergubernamental, todo cuanto se pueda modelar y predecir hacia el futuro estará expuesto a grandes errores si no se parte de nuestros actuales conocimientos de los climas pasados. Y ¿qué revela el pasado climático del globo? Ante todo que el clima mundial no ha sido siempre idéntico al presente. Así, sin remontarnos a las variaciones geológicas o a las de la época glacial, nuestro telón climático de fondo más reciente viene constituido por el notable enfriamiento registrado entre los siglos XIV y XVIII. Un período que incluso ha sido denominado Pequeña Edad Glacial o de Hielo y en el que las temperaturas medias fueron entre 1 ó 2 °C inferiores a las actuales. Denominación quizás exagerada, si bien la acumulación de datos en las crónicas y relatos históricos es tal, que hoy resulta ya excesivamente cauteloso el dudar de las tendencias frías del período secular XIV-XVIII. Máxime cuando los registros del radiocarbono, Cl4, y de los isótopos de oxígeno O18 en las muestras de hielo ártico han permitido confirmar esa pulsación climática fría.

Este sería precisamente el escenario climático de fondo, sobre el que se proyectan las actuales preocupaciones e inquietudes por el calentamiento actual. La causa de esta crisis climática fue natural y radicó en el notable descenso de la actividad solar. Un hecho que aparece demostrado en la gran laguna de anillamiento, entre 1645 y 1720, por debilidad de fotosíntesis en los bosques de coníferas de las regiones boreales.

Entrevista a José Quereda Sala. Catedrático de Análisis Geográfico y Director del Laboratorio del Clima de la Universitat Jaume I

En las tierras valencianas, no existen registros sistemáticos ni reconstrucciones de temperatura hasta mediados del siglo XIX. Sin embargo, no faltan datos fenológicos que evoquen esa frialdad del clima entre los siglos XIV a XVIII. Entre 1506 y 1789, se han documentado siete casos de congelación de las aguas del río Ebro. En los años 1788 y 1789, la congelación duró quince días, hecho que no ha vuelto a suceder. No obstante la Pequeña Edad de Hielo aparece atestiguada, en nuestra región mediterránea, por una frenética actividad en torno al comercio de la nieve y el hielo con la construcción de una grandiosa red de neveras. Así, en el año 1870 llegaron a Castellón más de 43.000 kilos de nieve. En estos mismos años en la documentación municipal de Castellón se exhorta a los comerciantes a aumentar los cargamentos ya que traen menos nieve que antes y que ésta contiene cada vez más tierra, piedra y hierba. Tal vez es una constatación de que ya desde fines del siglo XIX las temperaturas han iniciado una paulatina elevación, cuyo valor se ha estimado en 0.7°C.

¿Qué medidas se pueden adoptar para disminuir los efectos?

Sin duda la de atacar las causas a que se atribuyen, muy especialmente el actual sistema energético basado en el carbón y los hidrocarburos. A ello tiende el mismo Protocolo de Kyoto, así como la directiva europea del Triple Objetivo 20, encaminada a que en el año 2010 tan sólo el 60 % de nuestro abastecimiento energético proceda de carbón e hidrocarburos y el resto de energías renovables y eficiencia.

Durante los últimos cuatro años se ha organizado el Congreso de Eficiencia Energética, Sostenibilidad y Meteorología 'José Quereda' que ha reunido en Castellón a importantes expertos ¿Qué conclusiones se han obtenido?

El objetivo esencial de esta sostenida iniciativa del Ayuntamiento de Castellón es trasladar a la sociedad el estado científico de la hipótesis de Cambio Climático, así como las medidas para la adopción de políticas encaminadas a la mitigación del que ha sido definido como el mayor problema medioambiental para los próximos 50 o 100 años. Esta difusión del conocimiento es efectuada a través de la perspectiva de diversos especialistas, meteorólogos, climatólogos, medios de comunicación, profesores universitarios y representantes de los sectores ecologista y medioambiental.

Si queremos algún record reciente podemos situar esta primera quincena del mes de septiembre de 2014, donde Castellón ha rozado los 27 °C (26,7 °C de media), un valor desconocido en su serie histórica de los últimos cuarenta años

En términos estadísticos, ¿en la provincia de Castellón cuál ha sido el año más caliente desde que se toman registros? ¿Récord de temperatura?

Los récords todavía permanecen en el siglo XIX. Así, el de calor 41,05 °C (agosto de 1881), y el de frío, -10 °C (enero de 1891).

Si queremos algún récord reciente podemos situar esta primera quincena del mes de septiembre de 2014, donde Castellón ha rozado los 27 °C (26,7 °C de media), un valor desconocido en su serie histórica de los últimos cuarenta años.

¿Y el más lluvioso?

A tenor del registro de Valencia pudo ser 1884 (a la sombra de la erupción del Krakatoa), si bien, más recientemente, el año 1989 registró 1.025mm.

¿Se han sufrido tornados en la provincia?

Todos los años.

¿Es una provincia ventosa?

La provincia de Castellón tiene un régimen de vientos caracterizado por la moderación. Así, en los registros del aeropuerto de



El Congreso de Eficiencia Energética, Sostenibilidad y Meteorología celebrado en Castellón lleva su nombre

Castellón, los vientos inferiores a 2 m/s (calmas) se elevan a un 70 % del total, los vientos entre 2 y 7 m/s, representan el 27 %, los vientos moderados, entre 6.7 y 10.3 m/s (36 Km/h) representan el 2%, quedando tan sólo el 1 % para vientos fuertes superiores a 37 Km/h.

La única excepción a este régimen de fuerza se sitúa en el sector N y NW por el efecto del valle del Ebro.

La Comunitat Valenciana es la tercera autonomía española con mayor índice de sismicidad. ¿Qué área de la provincia es la más sensible de registrar terremotos?

Toda la región valenciana tiene un grado de sismicidad moderada. La causa reside en la misma formación de nuestro actual Mediterráneo en la segunda mitad de la era Terciaria (20-30 millones de años BP). La fase tectónica de distensión que sobreviene tras la compresión alpina de las placas europea y africana determinó un crisol o encrucijada de fracturas con el hundimiento del macizo catalano-balear y manifestaciones volcánicas (Columbretes). Tal vez ese complejo crisol de fallas esté determinando la sismicidad moderada, ya que los movimientos tectónicos se autocompensan en longitudes y direcciones muy variadas.

¿Cuál es la zona más cálida de la provincia? Y ¿La más fría?

Aquí, como en el tema de las ciclogénesis y precipitaciones, la atmósfera propone y la orografía dispone, es decir el cuando y el donde. Las zonas térmicas son la "más importante" consecuencia de nuestra dualidad orográfica: litoral y montaña. Ambas definen el clima suave y el endurecido térmicamente.

¿Cuáles son los fenómenos meteorológicos que prefiere para estudiar?

Todos forman parte de un mismo sistema climático, si bien dentro del ámbito mediterráneo adquieren un significado especial las DANAS o "gotas frías" como máxima perturbación de nuestra atmósfera.

¿Podrá el hombre llegar a controlar el clima?

El hombre siempre ha tratado de modificar el clima en beneficio propio mediante procesos de estimulación artificial de la lluvia o disipación de granizadas. Hasta aquí todo está bien, no obstante cuando se pasa a intentos de controlar el clima a escala global entramos en experiencias de enorme peligro. Tal es el proyecto HAARP, o calentador ionosférico, la más poderosa arma geofísica inventada por el hombre. En efecto, la Tierra es el único planeta que ha reunido condiciones de vida y que sin duda se deben a nuestra atmósfera. Ello nos habla de soledad en el Universo, pero también de excepcionalidad y fragilidad. Condiciones que convendría tener muy presentes antes de experimentar con nuestro sistema climático. ■