

# Perfiles

## José Javier Díez González

FERNANDO AGUADO ENCABO. AME, MADRID

José Javier Díez González (La Robla, León) es en la actualidad Catedrático Emérito por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en las disciplinas de Puertos y Costas y de Oceanografía e Ingeniería de Costas, en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en la que inició sus actividades docentes e investigadoras en 1970 y obtuvo su doctorado como Ingeniero de Caminos en 1973. Fue asimismo profesor de esas materias en Valencia entre 1977 y 1984 y de Físico-Química en la facultad de Farmacia de la Universidad Complutense entre 1974 y 1977 y ha sido profesor visitante en varias universidades del Reino Unido, EE. UU., México, Argentina y Chile. José Javier es también Licenciado en Farmacia (1969) y Licenciado en Economía (1974); títulos ambos obtenidos en la Universidad Complutense de Madrid

**E**n los últimos años, catástrofes como las del sudeste asiático, Nueva Orleans o Fukushima han vuelto a situar en primera línea la vulnerabilidad de las poblaciones costeras. Como experto docente e investigador en la materia, ¿podría darnos una visión general del problema?

Aunque con daños aparentemente asimilables, englobables en los conocidos genéricamente como “inundación de áreas urbanas” cuando están muy cerca de la línea de costa, los ejemplos a los que alude corresponden a dos casos dispares de “catástrofes naturales” en zonas costeras, y también de la vulnerabilidad a la que quedan sometidas las poblaciones de los asentamientos costeros, incluso cuando presentan similares grados de exposición a la potencial fluido-dinámica litoral. Su naturaleza se corresponde con formas y probabilidades distintas de presentación, y con distintos tipos de daños potenciales sobre los asentamientos, más allá de los de inundación mencionados que, por otra parte y aun siendo de la misma aparente naturaleza, obedecen a diferentes modos de acción y alcanzan diferentes grados, en su realidad y en su potencialidad. Por concretar, y sólo a título indicativo, A) El huracán Katrina es un fenómeno climático acoplado integral -con viento, temporal marino y lluvia- generado y desarrollado en la fluidosfera terrestre, mientras el maremoto es un fenómeno estrictamente oceánico, causado por la energía liberada en la litosfera; en ambos casos su predictibilidad estadística se dijera imposible actualmente, pero más para maremotos por la variedad de parámetros tectónicos y oceánicos afectados, con independencia de instrumentaciones y modelizaciones. B) Los daños por inundación causados por el Katrina, que dejan de lado los dinámicos debidos al viento y al oleaje, casi sólo dependen del nivel de las aguas y de su permanencia, mientras que los daños bajo el maremoto, al margen también los debidos al distante pero “inevitable” seísmo causante, dependen además de las fuerzas de turbulencia de la onda “rompiente” en avance, y de arrastre en su retorno. Y C) En ambos casos empero el mayor factor es en mi opinión antropogénico, debido tanto a la decisión del asentamiento como a la ausencia de criterios firmes condicionantes de la ocupación del territorio y de su ordenación.



Asumiendo que las costas se han ocupado, y por inevitable que sea que se ocuparán más aún, intensiva y extensivamente, es la propia ocupación la que genera la vulnerabilidad y, con ella, el riesgo (*daño, risk*) en razón ciertamente de su “entrada” en el campo de acción de los riesgos (*peligros, hazards*) naturales, cuya percepción primera se produce precisamente por esa vía. Todo -amenaza, vulnerabilidad y daño- puede así atenuarse con el conocimiento de los fenómenos y procesos naturales, climáticos, tectónicos o geomorfológicos, que conduzca a adecuación de los procesos de ocupación y, ya que la seguridad total es entelequia, a la mejor *resiliencia* en caso de catástrofe.

**¿Podría darnos su opinión acerca de las respuestas que se han dado a estas catástrofes. ¿Han sido adecuadas o queda todavía mucho camino por recorrer?**

En razón de lo expuesto anteriormente, debería haberse esperado una respuesta suficiente, que empero no se dio en ninguno de los casos de catástrofe mencionados, a pesar de haberse anunciado sistemáticamente a bombo y platillo; los maremotos en Indonesia, en años sucesivos o casi, ejemplarizan bien la hipocresía radical de nuestro mundo a este respecto. Y también muestran la mayor irresponsabilidad. En efecto, tras su dantesco primer maremoto el mundo entero se lamentó de forma que, a la postre, resultó meramente una respuesta plañidera. El segundo afectó a la misma zona, del lado de la isla de Java, sin que nada se hubiera hecho en el sentido expuesto de regular la ocupación costera y añadir resiliencia a la ya existente. Afortunadamente este episodio segundo afectó a áreas menos ocupadas, lo que se puede considerar estricto beneficio del azar. Hipocresía y sobre-exhibicionismo en las llamadas a la investigación y a la determinación organizativa, que no sólo afectan a lo que no se hace, sino a lo que se dice que se hace, y que son extensivos a tantos otros asuntos, y cito el tan manido “cambio climático”. Incluso tras la catástrofe de Fukushima, la de más daños concentrados en un solo “sitio”, no me consta que se haya hecho otra cosa que sacar rentabilidad contra la energía nuclear. ¿Se me puede señalar algún elemento antrópico con mejores respuestas frente al

## Perfiles

### José Javier Díez González

maremoto, en cuestión de robustez y resiliencia, que la tan manida, y sin embargo digna, central?

Mutatis mutandis puede decirse lo mismo de Nueva Orleans donde, entre los dos huracanes soportados en menos de dos años, Katrina e Ike, poco se hizo más allá de restaurar los diques a pesar de las grandilocuentes manifestaciones de dolor y proyectos de rectificación. Ni siquiera se ha aprendido de la experiencia para mejorar la comprensión de los fenómenos climáticos y de los acoplamientos entre determinados huracanes y los ciclones extra-tropicales: Los dos huracanes culminaron su periplo descargando su humedad residual al sur de los Grandes Lagos y posibilitando inundaciones extensas en la cuenca del Ohio debidas, más que a la cuantía de aquellas, al nivel del Mississippi a consecuencia de la onda de remanso de la sobre-elevación en su desembocadura bajo cada huracán.

**En la planificación costera, los factores climáticos juegan su papel. ¿Nos puede decir algo de esos factores y comentarnos los métodos y modelos utilizados en la planificación?**

La planificación costera depende muy fundamentalmente de factores del clima marítimo, sobre todo del oleaje. Pero cada vez compite más con el ancestral uso portuario, y la planificación portuaria hoy depende más de los flujos de tráfico marítimo y de la organización de las áreas de influencia (*hinterlands*) en un mundo en que la competencia y concurrencia portuaria caminan juntas. Distinto asunto es que el diseño portuario, en ordenación en espacios y dimensiones, y en estructuras, dependa también sobre todo del oleaje. Considero empero que la actividad a privilegiar en las costas no puede ser otra que la portuaria. Aunque los puertos se extienden hoy en ocasiones ampliamente por las zonas costeras, siguen siendo elementos nodales en el territorio, carácter que mantienen por su obligada función de abrigo para embarcaciones y operaciones de transbordo, cuya multiplicación ha llevado a la expansión de muchos puertos a lo largo de estuarios y cauces o a lo ancho de las planas costeras. Consecuencia es la afección por los factores climáticos que rigen la morfo-dinámica costera, que no son necesariamente los mismos que determinan los diseños portuarios. Las costas, sin embargo, se hubieran mantenido desocupadas de no haber sido por las transformaciones socioeconómicas y demográficas; para entendernos: casi ya no hay epidemias ni desembarcos, y los piratas están hoy en paraísos fiscales o dentro de casa; de modo que la ocupación costera se ha intensificado y, por protección o por desarrollo, demanda medidas adecuadas a tales factores climáticos. Establecido con carácter general el oleaje como principal agente, nun-

ca se deben obviar las variaciones del nivel del mar, mareas astronómicas, mareas meteorológicas o de terceras etiologías más lentas como las climáticas o geológicas. Afectan no sólo a la cota de inundación y de ataque del oleaje sino a la disposición de las corrientes litorales, y al régimen de las corrientes "de marea" en las desembocaduras. La modelización numérica ha constituido un gran instrumento de estudio pero también un dañino medio de diagnóstico y diseño, al pretender obviar con ella la necesaria observación previa. *Sensu contrario*, hay factores que devienen principales y se les echa de menos en ellos, como la Corriente del Golfo en el desplazamiento de los vertidos profundos del Prestige.

**¿Podría precisarnos el papel jugado por la marea meteorológica y la marea astronómica y cuáles son sus diferencias más significativas en las costas españolas?**

Me complace esta pregunta porque me perturba la sensación de confusión respecto al concepto de marea, que me temo en gran medida fundada en defectos o ambigüedades terminológicas. En español se habla de mareas astronómicas y meteorológicas, cuando el término original de marea se refiere a características periódicas de variación del



nivel del mar, que se comprobó vinculadas a factores astronómicos, y se ha extendido en uso analógico (pseudo-metonímico?) a variaciones por causas climáticas. La marea es una deformación ondulatoria compleja que afecta a todas las fases condensadas en magnitud inversa a su cohesión en la superficie del planeta, cuyos diferenciales tierra-mar alcanzan valores significativos en costas donde la resonancia incide amplificándolos y dominando sobre las producidas por los factores del clima marítimo, que ocurren a la misma escala temporal. Sin aquella resonancia, o cuando el clima muestra fenómenos más intensos (ciclónicos o monzónicos) las últimas dominan, como ocurre en nuestras costas mediterráneas; en el resto de las costas

de España la marea es dominante, aunque el efecto climático puede ser muy perturbador en algunos casos, sobre todo en áreas cerradas y adecuadamente orientadas como las rías.

Frente a la causa gravitacional de la marea las causas de las variaciones climáticas son las sub-presión atmosférica, el esfuerzo cortante del viento y la sobre-elevación producida por la rotura del oleaje; por eso no siempre se quiere decir lo mismo con el término español de marea meteorológica y el inglés de *Storm Surge*, lo que en la práctica aumenta los equívocos. A la confusión puede conducir también que los astronómicos no dejan de ser relevantes factores climáticos. Pero no son los únicos, de ahí que confundir las estaciones astronómicas con las climáticas esté constituyendo una simplificación responsable de grandes errores prácticos en el manejo del clima y sus fenómenos.

### **El clima se define por factores que son objeto de estudio de la meteorología y la hidrología. ¿Nos podría hablar de su importancia y relación entre ellos?**

Es cierta la tendencia a tratar de definir el clima acudiendo a factores o parámetros que se utilizan para caracterizarlo, en un ejercicio de complicidad entre quien presume definirlo y quienes presumen entenderlo aprovechando lo común que a todos resultan los términos usados para referirse a tales factores y el término mismo de clima. Si la definición del clima fuera empero como dice, el número de factores a referir y determinar para que la definición fuese completa y correcta haría penosísima su concreción. Una definición tal sería en último término extensiva, y fácilmente podría resultar incompleta por olvido de algún factor no determinado o aún no desencadenado. Yo prefiero definir el clima comprensivamente como **el resultado del funcionamiento de la Máquina Térmica Planetaria que generan los gradientes de temperatura y presiones causados por la desigual eficacia de la radiación del sol sobre la superficie del planeta y a lo largo del tiempo**. En esa definición, o en otra análoga, quedan incluidos todos y cada uno de los factores climáticos de potencial empleo en el análisis. En función del dominio geográfico de estudio se obtienen así fenómenos climáticos globales/regionales/locales de diferente alcance y significación, y en función del dominio o plazo temporal se percibe la variabilidad climática de un modo u otro. Yo percibo una máquina térmica global donde, siempre en pluralidad, la primera respuesta se produce en la atmósfera en forma de un circuito, fundamentalmente atmosférico, dominado por su circulación y por los vientos; un segundo circuito, fundamentalmente oceánico, desencadenado por la fricción del viento del primer circuito sobre la superficie, precisamente, mas condicionado por los parámetros -salinidad, temperatura,...- que rigen la inercia de las aguas; y un tercer circuito, fundamentalmente hidrológico, basado en los cambios de estado del agua y su afección por las circulaciones atmosféricas y oceánicas; los tres circuitos en un proceso interactivo.

Todos los fenómenos climáticos se explican bajo esta percepción, cualquiera que sea su escala espacial y temporal. Una condición de contorno fundamental es la distribución de los continentes relativa a la eclíptica y al Ecuador. Según esta percepción el patrón climático que hoy rige el planeta se generó con la unión de los continentes americanos, que determinó el establecimiento de la corriente oceánica de El Golfo. Desde entonces el patrón del clima terrestre debe considerarse el mismo, y las variaciones climáticas pueden valorarse así como "menores" en su enorme variabilidad. Pero eso condu-

ce también, por otra parte, a la necesaria visión conjunta de vientos y circulación atmosférica (y sus procesos aerodinámicos), de oleajes, mareas meteorológicas, corrientes marinas y circulación oceánica (y consecuentes procesos hidrodinámicos), y de los cambios de estado del agua y otros fenómenos termodinámicos (y sus procesos hidrológicos).

Y de acuerdo con ello es como se deben tipificar los hechos climáticos con vistas a su análisis para predicciones, para el establecimiento y gestión de riesgos, y para la determinación de las variables de cálculo y diseño. Durante todo el siglo XX, y ya con anterioridad, el potencial predictivo y de diseño de los métodos estadísticos para determinar variables de cálculo climáticas estuvo creciendo sin parar, tras la crítica científica a los métodos deterministas. Sin embargo, el fin de siglo pareció poner en solfa tales métodos, cuestionándose la validez de sus funciones de distribución, o de muchas de ellas, especialmente las asíntotas con que se aproximan las estadísticas de extremos. En España esta crisis eclosionó en el juicio por el desmoronamiento de la presa de Tous el día de Santa Irene (20 de Octubre) de 1982. Eran tiempos en que prosperaba un retorno al determinismo con bases más fundamentadas en datos experimentales. Ya entonces me pareció que era un retorno errado por cuanto los métodos de cálculo de aquel viejo cuño sobre hechos de aleatoriedad manifiesta y medios complejos y heterogéneos requerían de una información imposible de obtener en la práctica. Creo que quedó demostrado que el problema de las metodologías está en los modelos empleados y en las hipótesis barajadas y que las estadísticas, sobre todo la estocástica, siguen siendo las herramientas más potentes, si los datos son rigurosos, suficientes y, esto lo añado ahora, homogéneos, lo que no ocurre siempre, como digo en otro lugar refiriéndome a las avenidas del Ebro. Pues bien, el mejor modo de garantizar la homogeneidad de los datos, en ese caso hidrológicos, es comprobando que cada análisis se realiza con datos que se corresponden con hechos climáticos del mismo tipo, discernible éste en base a los datos marítimos y atmosféricos vinculados a aquéllos.

Me viene a la mente la hoy tan manida cuestión de la *estacionariedad*; casi en todas las reuniones he de oír que *el Clima ha dejado de ser estacionario*. ¡Como si alguna vez lo hubiera sido! Siempre se ha tratado de una hipótesis predicable de duraciones suficientemente breves. Y sin embargo me acongoja el uso cada vez más generalizado de modelos, manifiestamente deficitarios, y de la confianza que se deposita en ellos.

### **Cada vez es mayor la preocupación mundial por el cambio climático. ¿Nos podría comentar a qué factores vinculados al mismo son más sensibles los sistemas costeros en general y en España en particular, y algo sobre las proyecciones del nivel del mar para el siglo XXI.**

Soy escéptico respecto de la realidad o veracidad, y sobre todo de la trascendencia, de esa preocupación mundial por el cambio climático que usted dice. Me temo que el "mundo" se está acostumbrando a un "catastrofismo trivializado" a la manera de los compañeros de pastoreo de Pedro, el de la fábula. Un colega que era miembro del grupo de expertos IPCC en representación española me hizo observar y discernir entre el cambio climático, actual y con énfasis en su carácter antropogénico, y los cambios del clima, de mero carácter natural; de modo que exigía dejar fuera de cualquier estudio so-

## Perfiles

### José Javier Díez González

bre el primero la actividad solar, ya conocida entonces como causa mayor en los cambios naturales; según él eso era tanto como tratar de diluir el factor antrópico; me pregunto cómo se puede discurrir así para discernir realmente las causas respecto de los efectos, aunque haya quienes creen que ya han identificado perfectamente el “forzamiento”. Por eso creo que este debate está tan ideologizado que difícilmente puede considerarse científico, y que lo que usted llama preocupación es, en el mejor de los casos, posicionamiento político en el sector director de la opinión y respuesta demagógica en la población que lo sigue.

El cambio del clima actual, incluyendo su fracción antrópica, se magnifica por nuestra capacidad sin precedentes de observarlo, y por apoyarse en el cambio natural y, mucho menos, antropogénico, devenido desde la pequeña Edad de Hielo. Me parecería estúpido, por otra parte, ignorar el argumento de Arrhenius, ya en el siglo XIX, vinculando el desarrollo basado en la combustión fósil al mayor efecto invernadero, responsable de la temperatura ambiente, y a ésta con el ascenso del nivel del mar, dato que ha sido desde siempre el más relevante para el estudio de los estados del clima pretéritos. Por lo mismo me deja perplejo que, sin mayores programas para la obtención de datos (el desencadenado por Maury, Bruselas, 1854, lo fue medio siglo anterior al razonamiento referido del premio nobel citado), eclosionase el problema de la elevación del nivel del mar a caballo de las décadas de 1950 y 1960. Y no puedo ser más escéptico al respecto porque creo que se produjo para encubrir errores en la gestión ambiental de problemas concretos, de los que conozco el de las costas. Creo que se aparcó relativamente a Arrhenius hasta que intereses distintos lo requirieron y que durante mucho tiempo se ha trabajado sobre información y observaciones logísticamente insuficientes para discernir las causas y mecanismos causantes que vinculan sus conceptos: \*Moléculas de invernadero y su relativa significación, \*Temperatura ambiental global, \*Significación relativa de los componentes eustásicos, y \*Significación de los múltiples factores concomitantes, del lado del mar y del lado de la corteza, sobre los niveles de mar. Y veo la creciente corrección de este déficit compensada por los apriorismos ideológicos o interesados.

También soy escéptico respecto a la preocupación real por el medio ambiente y su ya ultra-manida “sostenibilidad”. La ya significativa historia del uso del cambio climático ha obligado a reiteradas modificaciones de las predicciones, siempre “a la baja”. Estaremos de acuerdo en que eso no beneficia la confianza real y la preocupación práctica por el cambio climático (y por el sea *level rise*, o subida antropogénica del nivel del mar) como problema. El asunto es muy importante pero considero equivocada la estrategia planteada para hacerlo extensivo a los actores significativos y a la población, cuya empatía puede devenir defraudada, como lo fue la de los compañeros de Pedro. Veámoslo en los casos planteados en su primera pregunta: a) En Nueva Orleans se produjo una catástrofe de inundación; aguantaron la ciudad/asentamiento antiguo y, en general, los diques y barreras frente al mar. Fallaron las barreras fluviales y sufrieron sobre todo los asentamientos más recientes sobre áreas inundables, que permanecieron paradójicamente inundadas más tiempo por la contención de las barreras de protección; b) En Fukushima todo desapareció salvo la central nuclear, que resistió sin fallos realmente graves. Reflexionemos sobre las protestas por el problema nuclear y el silencio ante la planificación y desarrollo del asentamiento.

#### Desde su perspectiva docente, ¿qué podría decirnos sobre los estudios hidrológicos y climáticos en España?

La hidrología es una mera parte de la climatología, el ciclo hidrológico constituye el circuito térmico de la máquina térmica que configura el clima en su conjunto, y que engloba además sendos circuitos dinámicos interactivos en la atmósfera y en los océanos. Fundamentalmente creo que los estudios de hidrología son demasiado sectoriales, sin adecuarse al evidente, y por tanto necesario, holismo de los fenómenos climáticos. El clima no se muestra obvio al conocimiento aunque sí parezca hacerlo a la experiencia merced a su múltiple afección a la vida cotidiana, de supervivencia o de desarrollo, pero su pluralidad fenoménica y su diversidad espacial parecen mostrar facetas independientes de campos distintos del conocimiento experiencial/observacional. De ahí quizás que la hidrología, la meteorología, la oceanografía, a su vez complejas, se hayan desarrollado separadas y poco vinculadas entre sí, siendo y estando sin embargo tan estrecha e interactivamente relacionadas. La disciplina de clima marítimo para estudios ambientales e infraestructurales en el mar y la mayor capacidad para ver los fenómenos climáticos a mayores escalas espacial y temporal han evidenciado, en primer lugar, el acoplamiento mecano-dinámico entre atmósfera y océano; el termodinámico atmósfera-hidrosfera, después, y el de sus interconexiones, que vincula la hidrología con la meteorología y la oceanografía, finalmente; abriéndose paso así una disciplina global de la fluido-dinámica planetaria, la climatología. Esta permite comprender mejor los fenómenos climáticos y sus interrelaciones, y una mejor identificación de su naturaleza y agrupación tipológica para su tratamiento estadístico. Una reelaboración de los datos conduciría a una más correcta y precisa determinación de las distribuciones de probabilidad (regímenes) media y extrema.

¿Sabe usted que España puede considerarse pionera en la planificación hidráulica e hidrológica? Las Confederaciones Hidrográficas han supuesto un hito conceptual para el manejo de unidades de acción espacial indivisibles, y para la planificación hidrológica temporal basada en ciclos supra-anales, cada vez más tendente a la aceptación mínima del decenal (“decadal”). Y ¿conoce la imposibilidad del territorio español para admitir un desarrollo de canales que hubiera cubierto las necesidades de transporte?, imposibilidad que yo considero razón principal del retraso general de España a partir del Descubrimiento, precisamente, y de las múltiples acciones infraestructurales en toda la costa española con vistas al cabotaje. De todo ello sin duda la gran fortaleza de los estudios hidrológicos y meteorológicos en España, pero percibo un insuficiente acoplamiento entre ellos por su desconexión con los estudios oceanográficos correspondientes, necesario para comprender el fenómeno climático. Las referencias al clima en aquellos delatan su percepción como mera superestructura en vez de como la realidad en conjunto. Los hechos son climáticos, mientras los datos sectoriales que se toman como análogos pueden no serlo. Los datos, “hidrológicos”, “meteorológicos” u “oceanográficos”, en su caso, permiten una tipificación más matizada al analizarlos desde la perspectiva global, y conducen a otras estadísticas, como se ha evidenciado hasta en las avenidas del Ebro (Ministra de AGRAMA dixit, 2015).

**Pues muchas gracias Javier en nombre de nuestros lectores por transmitirnos su conocimiento sobre estos temas y también por su amabilidad en contestar nuestras preguntas.**