

¿IMAGINA Vd. qué problema común han podido tener tres estructuras tan diferentes como la cúpula de San Pedro en el Vaticano, la presa de Fontana en Carolina del Norte y la nave espacial Challenger? La respuesta es muy simple: **grietas**.

Cuando Giacomo della Porta y Domenico Fontana construyeron la cúpula de San Pedro, en 1590, poco podían imaginar que dos siglos más tarde (exactamente en 1742) el arquitecto Poleni recibiría un encargo del Papa —a la sazón, Benedicto XIV— para que estudiase el alarmante crecimiento de las grietas del tambor y remediase la situación. Otros dos siglos después, en 1972, la historia se repetiría con la presa de Fontana: la aparición de una gran fisura longitudinal motivó la puesta en marcha de un programa de investigación, en la Universidad de Cornell, con objeto de indagar las causas, valorar los daños y proponer medidas de reparación. Finalmente, a comienzos de 1983, una grieta de unos dos centímetros, descubierta en el motor principal, retrasó varios meses el vuelo inaugural del transbordador espacial Challenger.

En los tres ejemplos mencionados las grietas fueron la causa de importantes pérdidas: miles de millones de liras se han gastado en reparaciones de la cúpula, millones de dólares en asegurar el funcionamiento satisfactorio de la presa y una cifra, difícil de evaluar pero grande también, por parte de la NASA para asegurar el vuelo espacial.

EL estudio del origen, la estabilidad y la propagación de las grietas en un medio continuo resistente es la finalidad de la Mecánica de la Fractura. Esta disciplina, que hoy es una rama importante entre las ciencias de la ingeniería, empezó a estructurarse a finales de la segunda guerra mundial al tratar de entender y remediar algunas roturas frágiles de los barcos. En la década de los 70 ya había alcanzado su madurez, y prueba de ello es que sus métodos ya figuran en los códigos más avanzados para el proyecto de estructuras metálicas.

Su aplicación a las estructuras de hormigón —en masa, armado o pretensado— todavía no ha alcanzado este nivel de confianza, pero ello se logrará, sin duda, en los próximos años. La Mecánica de Fractura en régimen elástico y lineal (el capítulo más simple dentro de la Mecánica de la Fractura) ya permite predecir el comportamiento de elementos estructurales fisurados de hormigón en masa de grandes dimensiones, como presas, estribos o muros. Para tratar elementos de hormigón en masa o armado de dimensiones normales es preciso recurrir a métodos más sofisticados.

AL finalizar el primer Congreso Internacional dedicado a la aplicación de la Mecánica de la Fractura al hormigón, en la Universidad de Northwestern (1984), el profesor Tassios, Presidente del CEB y persona no vinculada a la Mecánica de la Fractura, reconoció en la sesión de clausura las ventajas que podía ofrecer esta nueva disciplina al proyectista de estructuras de hormigón (al brindarle soluciones no empíricas a problemas tales como la variación de la carga de rotura con el tamaño de las piezas, o las roturas por esfuerzo cortante) y expresó sus deseos de que estos logros figuraran pronto en las Normas Internacionales.

EL Departamento de Física de Materiales de la Escuela de Ingenieros de Caminos, de la Universidad Politécnica de Madrid, ha realizado una labor pionera en España en el campo de la Mecánica de la Fractura, gracias a la labor del profesor Manuel Elíces, Director del Departamento, miembro del Fracture International Council, editor asociado de la revista Theoretical and Applied Fracture Mechanics y fundador del Grupo Español de Fractura.

El citado Departamento ha tenido una participación muy activa en el Comité RILEM 50-FMC (Fracture Mechanics of Concrete), primer grupo de trabajo internacional que ha explorado las aplicaciones de la Mecánica de la Fractura a elementos estructurales de hormigón.

POR todo ello, Informes abre hoy sus páginas al equipo de trabajo dirigido por el profesor Elíces, el cual nos ofrece un resumen del estado de la cuestión, plasmado en tres artículos: uno de fondo, otro de aplicaciones a grandes macizos de hormigón y otro dedicado a métodos experimentales.