

Consideraciones sobre los Ensayos de Laboratorio

Texto de la conferencia dictada por el autor en el Instituto de la Construcción y del Cemento en Madrid, Eduardo Torroja, España, como asistente al IX Curso de Estudios Mayores de la Construcción sobre "LA EDIFICACION Y SU PATOLOGIA".

Se analizan aspectos sobre: los criterios para solicitar ensayos, muestreo, variabilidad de resultados y reproducibilidad de ensayos, criterios de aceptación e importancia de la retroalimentación.

JOSE GABRIEL GOMEZ CORTES
Ingeniero civil - Profesor asistente
Universidad Nacional de Colombia
Ingeniero del Laboratorio de Ensayo de
Materiales — I.E.I.

"Es importante analizar un punto que considero de especial interés en el campo de la práctica constructiva, tanto para ingenieros como para arquitectos: el de la calidad de la información que se suministra y el criterio con el que deben ser tratados los resultados de los ensayos de laboratorio, en el área de la ingeniería civil. Creo que todos los asistentes, en especial quienes se dedican a las faenas de laboratorio, estarán de acuerdo con la importancia del tema, considerando que los problemas y limitaciones que se mencionarán son aplicables a todos los casos, en mayor o menor grado, independientemente de la ubicación geográfica.

En primer lugar, quiero mencionar la frecuencia con que se solicitan ensayos de laboratorio sin el suficiente criterio sobre el tipo de información que se desea obtener. No es extraño el caso de profesionales que solicitan una larga lista de ensayos de laboratorio 'porque los piden los pliegos de la licitación, o la interventoría', pero en muchos casos estos resultados no son totalmente analizados, o simplemente son archivados para comprobar que se cumplió el requisito o se ajustaron a una determinada norma, pero sin ser examinados con espíritu crítico y no se percatan de lo valiosa que pudo haber resultado esa información. O muchas veces esos mismos profesionales pueden tener la buena intención de examinarlos críticamente, pero los conocimientos obtenidos en su formación universitaria —y en eso somos culpables muchas veces y en buena medida quienes les impartimos enseñanzas— son tan limitados que solamente pueden hacerlo a medias o simplemente no hacerlo, porque la formación que recibieron fue insuficiente, o en ocasiones abundante en datos pero escasa en criterios de cómo interpretar esos datos. Entonces se presenta una inútil duplicación de trabajo de quienes se dedican a los menesteres del laboratorio para asesorar en la solicitud de ensayos, la información que puede inferirse de cada resultado y la manera como debe interpretarse ese resultado, teniendo en cuenta que no siempre la interpretación es tan provechosa como lo sería efectuada por el propio interesado, quien verdaderamente conoce el proyecto al cual van a estar destinados. Y qué decir de las veces que los ensayos son el pretexto para eludir responsabilidades o traspasarlas a otra persona, porque eso resulta más cómodo y las más de las veces más económico que efectuar un análisis

más serio y detallado, que contemple todas las posibilidades.

En segundo lugar, deseo recalcar la especial importancia que tiene el que el control de materiales y procesos parta desde el mismo muestreo e incluya el procedimiento de manejo y transporte de la muestra. A pesar de que la mayoría de nuestros constructores y suministradores de materiales son serios, no atenúa esto la sensación de incomodidad cuando tenemos que escribir en los informes que los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas, o cuando a veces nos asalta la duda si la interventoría fue lo suficientemente cuidadosa para lograr que la muestra, y por tanto los resultados, fuera verdaderamente representativa. Y se ha visto, a través de otras conferencias, en qué medida las fallas en la elección de la muestra, extracción, transporte, manejo y ensayo pueden falsear los resultados.

Esto nos lleva a la tercera consideración: hasta qué punto son exactos los resultados de laboratorio: una buena parte se ha hecho indudablemente, pero falta mucho camino por recorrer en el estudio de la reproducibilidad de los ensayos de laboratorio y de la variabilidad de sus resultados, dada la inmensa cantidad de parámetros que inciden en esos resultados, en todos los materiales que intervienen en cualquier construcción. Debe recordarse que ningún resultado es absolutamente preciso y también que ningún resultado puede ser de mejor calidad que lo homogéneo que sea el lote o representativa la muestra, los procedimientos de ensayo empleados, la exactitud de los aparatos de medición o la calificación del personal involucrado, o de lo ajustada a la realidad que sea la teoría que permite juzgar esos resultados.

En cuarto lugar, es importante mencionar la flexibilidad que debe existir en las normas para la aceptación de resultados de ensayos. O mejor aún, recordar que una norma o código es una guía, pero que en ningún momento puede reemplazar los conocimientos, la experiencia y el criterio del buen profesional. Y es que muchas veces algunos profesionales conciben el valor establecido por la norma como una barrera infranqueable y única, que separa lo bueno de lo malo, sin entender que la delimitación entre estas dos zonas está en una tercera zona intermedia, a veces muy sutil. La diferencia entre lo blanco y lo negro no es una línea, sino toda una gama de grises. Cuántas veces el valor establecido por una norma ha sido variado, a veces en forma sustancial, en las posteriores revisiones porque las investigaciones demostraron que no era correcto.

O cuántas veces se enfatizó especialmente en un determinado parámetro, descuidando otros, y luego se estableció que éste no era tan determinante mientras aquéllos sí lo eran. Y qué decir si el leve incumplimiento de algún valor en ocasiones solo repercute en forma mínima en el comportamiento de la obra.

Todo esto lleva a concluir que se deben analizar esos resultados con espíritu crítico y ánimo desprevenido, con suficientes conocimientos y criterios bien cimentados, teniendo en cuenta que pueden estar en juego aspectos muy importantes y no rechazar porque resulta cómodo aplicar rígidamente unas soluciones. No se trata tampoco de caer en el otro extremo y aceptar cualquier valor, porque nuestro criterio mirado aisladamente nos lo indica, pues estaríamos echando por tierra toda la normativa vigente o la investigación desarrollada. Analizar conscientemente, teniendo en cuenta los dos extremos, es la actitud correcta.

En quinto lugar, hay que mencionar la importancia de que exista una amplia y constante retroalimentación en el análisis de los resultados de ensayos de laboratorio. Es muy frecuente el no hacerla, pues si muchas veces no se analiza la información, mucho menos se hará la retroalimentación, o bien para disminuir el número de ensayos, o bien para centrar la atención en aquellos aspectos deficientes. Y se está desperdiciando un recurso que es muy importante, dejando pasar muchos errores que podrían ser evitados, aspectos que podrían ser mejorados y ahorros que podrían ser hechos. Además, la acumulación ordenada y uso eficiente de esos datos podría ser útil en un sentido más amplio, no solo para un proyecto en particular, sino para las obras de una región o de un país en general.

No se trata de ser pesimistas, sino de ser realistas, que es el primer paso para ser optimistas, en el análisis de una situación que es común para muchos países, independientemente de su posición geográfica, tecnología desarrollada o recursos que posean, ya que estos sólo harán que se manifiesten en mayor o menor grado. Y el hecho de que estemos cuestionando estos aspectos es lo que me permite pensar que hay motivos para ser optimistas, pues demuestra que somos lo suficientemente críticos y conscientes como para analizar el problema y modificar aquellas cosas que no están bien o sean susceptibles de mejorar. Y es una cuestión en la que todos los aquí presentes, en mayor o menor grado, de manera directa o indirecta, tendremos que hacer nuestro aporte, pues de todos nosotros es responsabilidad”.