

Problemas

En este número se inaugura una nueva sección que consistirá en el planteamiento de problemas y la posterior presentación de soluciones, con el objeto de que los lectores se diviertan resolviéndolos y los proponentes disfruten poniendo a prueba el ingenio de los lectores. Esta sección no tendrá un ánimo trascendental, pero tampoco ignorará los beneficios que se puedan derivar de este ejercicio.

Las personas interesadas en proponer problemas deben enviarlos al Director de la Revista; cada problema debe estar acompañado de su solución, si el proponente la conoce, y además se debe indicar la fuente y las posibles referencias conexas. El editor de la sección escogerá, entre los problemas propuestos, aquellos que se publicarán; para ello tendrá en cuenta el grado de dificultad, el interés y el público al cual estén dirigidos.

En el número siguiente a la publicación de un problema particular se presentará, de haberla, una solución seleccionada por el editor entre las enviadas por los lectores. Adicionalmente se publicará una lista de las personas que enviaron soluciones correctas o, en caso de que ésta sea muy larga, se indicará el número de soluciones recibidas.

A continuación se presenta el primer problema que, aunque elemental tiene algún "veneno" y puede servir de motivación para algunas consideraciones nada triviales.

P.1. ENSAYOS DESTRUCTIVOS

Muchos productos fallan cuando se someten a una carga lo suficientemente grande. Por ejemplo, las vigas de madera se rompen bajo la acción de cargas laterales, las componentes electrónicas dejan de funcionar en ambientes con temperaturas elevadas, las baterías fallan bajo la acción del tiempo, . . .; basta darle un poco de generalidad a la palabra carga para cobijar una buena cantidad de fenómenos.

Si se desea observar la "resistencia" o punto de falla de un objeto particular, se le somete a un ensayo en un laboratorio en el que se pueda medir la carga aplicada (fuerza, temperatura, etc.) que se puede ir incrementando gradualmente hasta observar la falla, en ese momento se registrará la carga como la "resistencia" del objeto en cuestión. Para un lote o conjunto de objetos similares, la resistencia no es necesariamente la misma. En ingeniería es frecuente el problema de estimar la "resistencia" del objeto más débil del lote, pues dicho valor es una de

las variables que controla el diseño.

Existen varias alternativas para determinar la resistencia mínima. Es posible, por ejemplo, ensayar cada uno de los objetos del lote hasta la falla, registrando su resistencia, para luego determinar el mínimo de ellas. A pesar de que este método funciona, tiene como resultado la destrucción de todos los objetos del lote, lo que no siempre es deseable.

Otra posibilidad es la que aquí se llamará estrategia secuencial, y cuyas ventajas serán evidentes una vez se conozca la solución del problema planteado.

La estrategia secuencial consiste en:

- Tomar el primer objeto y ensayarlo hasta la falla, registrando su resistencia X_1 .
- Para ensayar el segundo objeto se tiene en cuenta que hay sólo dos posibilidades: o bien su resistencia X_2 es menor o igual a X_1 o es mayor. Puesto que no interesa conocer la resistencia de todos los objetos, se puede adoptar la estrategia de no esforzar el segundo objeto más allá de la carga X_1 . Bajo tal estrategia, éste sería destruido si su resistencia es menor o igual a X_1 y en tal caso se registraría X_2 , que pasaría a ser la mínima resistencia de los objetos ya ensayados. En caso contrario el segundo objeto no se destruye y, aunque se desconozca X_2 , se sabe que $X_2 > X_1$ y que por lo tanto X_1 sigue siendo el mínimo.
- En forma sucesiva se puede ensayar el siguiente objeto, parando el ensayo si su resistencia es mayor que la mínima de los anteriores. Así se continúa hasta analizar todos los objetos del lote.

La pregunta que surge es: ¿Cuántos objetos se destruyen si se usa la estrategia secuencial en la determinación de la resistencia mínima en un lote de n objetos? Nótese que este número es aleatorio, pues depende del orden particular en el que se tomen los objetos, siendo mínimo e igual a 1 si el primer objeto ensayado es el más débil, y máximo si por casualidad quedan ordenados de mayor a menor resistencia, en este caso se destruyen todos.

Conviene pues reformular la pregunta en los siguientes términos: ¿Cuál es el valor esperado del número de objetos destruidos en el análisis secuencial de un lote de n objetos similares?