

¿Cuántas escalas matemáticas coexisten en una vivienda normal? A esta pregunta la mayoría de ciudadanos responderían con una rotunda respuesta (¡Ninguna!) seguida de una leve sonrisa (*En mi casa no entran las matemáticas*). El objetivo de este clip es hacer ver la agobiante cantidad de *escalas* con las cuales todos (incluidos los de letras) convivimos. La exposición tendrá pues forma de carta dirigida al vecino de turno.

Estimado vecino,

Me han llegado rumores de su incredulidad sobre las escalas matemáticas que coexisten en su vivienda y en su vida. Permítame que le recuerde algunas de las cosas que usted posee a *escala* y las muchas escalas que le son imprescindibles.

Empecemos por los planos y mapas. Tiene un plano del piso (si ya sé, también tiene hipoteca...) y un atlas con mapas del mundo mundial y diversos mapas para excursiones y viajes por carretera. En todos ellos encontrará unas indicaciones numéricas (1:100, 1:500, 1:50.000,...) que le orientan sobre su forma de representación. En la escala proporcional del tipo $1:x$ o $1/x$, 1 cm del dibujo son x cm de la realidad: si la pared del comedor mide 3 cm en el plano a escala 1:100, ésta le hace 300 cm de verdad (3 m).

Si en su vida hay niños usted posee libros de cuentos como los de Alicia o los de Gulliver donde los personajes viven aventuras con las escalas (¡pobres liliputienses!). Pero sus hijos tie-



Gulliver, de viaje por Liliput

nen además de cuentos numerosos juguetes (activos o guardados). Los juguetes exhiben una gama fantástica de escalas proporcionales:

- Trenes eléctricos a escalas $1/16$, $1/22.5$ (escala G), $1/32$ (escala 1), $1/48$ (escala O), $1/64$ (escala S), $1/87$ (escala HO), $1/160$ (escala N), $1/220$ (escala Z)... o incluso trenes de jardín a escalas grandes.

Claudi Alsina
elclip.suma@fespm.org

- Modelos de coches a escalas $\frac{1}{12}, \frac{1}{16}, \frac{1}{20}, \frac{1}{24}, \frac{1}{25}, \frac{1}{32}, \frac{1}{43}...$
- Modelos de barcos a escalas $\frac{1}{96}, \frac{1}{192}, \frac{1}{200}, \frac{1}{350}, \frac{1}{700}, \frac{1}{720}, \frac{1}{1200}, \frac{1}{2400}...$
- Modelos de aviones a escalas $\frac{1}{32}, \frac{1}{48}, \frac{1}{64}, \frac{1}{72}, \frac{1}{100}, \frac{1}{125}, \frac{1}{144}, \frac{1}{200}...$

Hay juguetes a escala fija ($\frac{1}{12}$ las casas de muñecas por aquello de que 1 pie son 12 pulgadas) pero, como puede ver, hay muchos productos del modelismo con una variedad enorme de escalas. Pero no se engañe: muchas, muchas piezas a escala muy pequeña también ocupan mucho espacio.

Mire su vitrina un momento: ahí tiene las últimas ocho muñecas rusas encajables de escalas decrecientes, una imagen de San Pancracio tamaño *madelman*, unos perros horribles de cristal... y el último Buda que compró en la semana china de los almacenes de la primavera. Claro que si se pone a repasar sus álbumes de fotos tendrá un desfile de imágenes de antepasados y coetáneos realizados a escalas muy diversas. Desde sus grandes fotos de pequeño a estas mini fotos actuales de su carné de conducir. Y quien dice fotos dice las revistas, los cuadros del comedor, los posters del último viaje, etc., etc. El único a escala 1:1 es usted.

¿Cuántas escalas matemáticas coexisten en una vivienda normal? El objetivo de este clip es hacer ver la agobiante cantidad de escalas con las cuales todos (incluidos los de letras) convivimos.

En un rincón del salón o en la ventana de la cocina posee, seguro, un termómetro metereológico (y posiblemente un barómetro). Su termómetro del tiempo tiene una escala de intervalo con un 0° de origen acuífero y unos grados Celsius que le indican como vestirse (si usted fuese inglés o americano usaría la escala Fahrenheit donde a 20° hace un frío polar). También en su mesilla de noche le espera, para las frías noches de invierno, otro termómetro donde usted aspira a ver los 36° y medio y no pasar de los 37°. Sin tecnología, ese calendario que cuelga en la cocina con foto de un gato blanco y membrete de *Pescadería Mari*. *Feliz 2004* resulta que usa una escala de intervalo, pues la Mari es piadosa y sigue el calendario cristiano actual cuyo año 0 está ligado a Jesucristo y cuyos meses siguen determinadas pautas. Los vecinos chinos de arriba tienen otro calendario y los vecinos árabes de abajo otro.

Dispuesto a tomar el teléfono y hacer su pedido al colmado precisará usar una escala absoluta: los números. Usted quiere

3 huevos, 7 manzanas, 12 tetrabricks de leche... las *medidas* de la compra, son en muchos casos, números y en algunos casos mediciones (100 gr de jamón en dulce, 1 l de vinagre,...). Y habiendo llegado sus hijos con sus notas, después de una discusión desagradable para lograr verlas, observa un 3 de mates, un 7 de sociales... o una nota de corte de 5.3 de la selectividad. Estas notas no son como los 3 huevos y las 7 manzanas. La evaluación ha asignado un número en una escala ordinal del 0 al 10: lo triste del 3 de mates es no haber llegado a 5. También verá otras escalas ordinales en tests de inteligencia, en los minerales ordenando durezas, en las encuestas de valoración de los políticos ordenando preferencias, etc.

Y cuando toca poner la mesa usted sigue una escala ordinal estricta: primero el mantel, luego las servilletas, los platos... Cuando el partido de fútbol empieza y salta el 11 titular y usted, cerveza en mano, hace grandes elogios del jugador número 7 (el cual verá en diferentes escalas durante el partido)... piense un momento ¿Qué sentido tienen los números de las camisetas de estos millonarios con piernas ligeras? Es una escala nominal: se asignan números (o letras o palabras...) para identificar. ¿Acaso usted no se identifica a sí mismo con tres palabras u ocho números más una letra?

Acabado el partido escucha unas noticias. Algunos días le hablarán desgraciadamente del terremoto que en la escala de Richter fue de 4,3 y no causó grandes efectos, no como el de San Francisco que fue casi de 8 grados... Es lógico que se pregunte entonces como desde muchas estaciones lejanas al terremoto puedan hacer una *medición* del mismo. El truco es el siguiente: en el papel del sismómetro de Wood-Anderson quedan marcadas unas gráficas ondulares cuya amplitud *A* se mide en milímetros con una regla, deduciéndose también la duración *D* del suceso. Richter midió la magnitud en California con la formulita $M = \log A + 3 \log (8D) - 2.92$, usando como ve los logaritmos y facilitando correcciones para distancias geográficas. Incluso escuchará pediatras usando escalas logarítmicas para referirse al crecimiento de los bebés.

Pero también hay otra escala sin fórmulas que es la de Mercalli. La escala de Mercalli evalúa la intensidad del terremoto en 12 grados posibles (es una escala ordinal) de acuerdo con la descripción de los efectos del seísmo: desde platos rotos y oscilación de lámparas a caída de grandes puentes y destrucción total (grado XII)... Evite por favor siempre que sus discusiones con los demás puedan medirse en esta escala Mercalli.

Le deseo lo mejor en este mundo de las escalas caseras. Y piense, ¡ya!, en la posibilidad de comprarse al contado un Mercedes Benz (a escala resultan bastante económicos).

Cordialmente.
Claudi ■

ESCALA DE INTENSIDADES DE MERCALLI MODIFICADA.

- | | |
|---|--|
| <p>I No sentido.</p> <p>II Sentido por personas en posición de descanso, en pisos altos o situación favorable.</p> <p>III Sentido en el interior. Los objetos suspendidos oscilan. Se perciben vibraciones como si pasara un camión ligero. La duración es apreciable. Puede no ser reconocido como un terremoto.</p> <p>IV Los objetos suspendidos oscilan. Hay vibraciones como al paso de un camión pesado o sensación de sacudida como de un balón pesado golpeando las paredes. Los automóviles parados se balancean. Las ventanas, platos y puertas vibran. Los cristales tintinean. Los cacharros de barro se mueven. En este rango (IV), los tabiques y armazones de madera crujen.</p> <p>V Sentido al aire libre; se aprecia la dirección. Los que están durmiendo despiertan. Los líquidos se agitan, algunos se derraman. Los objetos pequeños o inestables son desplazados o volcados. Las puertas se balancean, abriéndose y cerrándose. Ventanas y cuadros se mueven. Los péndulos de los relojes se paran, comienzan a andar, cambian de período.</p> <p>VI Sentido por todos. Muchos se asustan y salen al exterior. La gente anda inestablemente. Ventanas, platos y objetos de vidrio se rompen. Adornos, libros, etcétera, caen de las estanterías. Los cuadros también caen. Los muebles se mueven o vuelcan. Los revestimientos débiles de las construcciones de tipo D se agrietan. Las campanas pequeñas suenan (iglesias, colegios). Árboles y arbustos son sacudidos visiblemente.</p> <p>VII Es difícil mantenerse en pie. Lo perciben los conductores. Edificios tipo D, incluyendo grietas. Las chimeneas débiles se rompen a ras del tejado. Caída de cielos rasos, ladrillos, piedras,</p> | <p>tejas, cornisas también antepechos no asegurados y ornamentos de arquitectura. Algunas grietas en edificios tipo C. Olas en estanque, agua enturbada con barro. Pequeños corrimientos y hundimientos en arena o montones de grava. Las campanas graves suenan. Canales de cemento para regadío, dañados.</p> <p>VIII Conducción de los coches, afectada. Daños en edificios de tipo C; colapso parcial. Algún daño a construcciones de tipo B; nada en edificios de tipo A. Caída de estuco y algunas paredes de mampostería. Giro o caída de chimeneas de fábricas, monumentos, torres, depósitos elevados. La estructura de las casas se mueve sobre los cimientos, si no están bien sujetos. Trozos de pared sueltos, arrancados. Ramas de árboles rotas. Cambios en el caudal o la temperatura de fuentes y pozos. Grietas en suelo húmedo y pendientes fuertes.</p> <p>IX Pánico general. Construcciones del tipo D destruidas; edificios tipo B con daños importantes. Daño general de cimientos. Armazones arruinadas. Daños serios en embalses. Tuberías subterráneas rotas. Amplias grietas en el suelo. En áreas de aluvión, eyección de arena y barro; aparecen fuentes y cráteres de arena.</p> <p>X La mayoría de las construcciones y estructuras de armazón, destruidas con sus cimientos. Algunos edificios bien construidos en madera y puentes, destruidos. Daños serios en presas, diques y terraplenes. Grandes corrimientos de tierra. El agua rebasa las orillas de canales, ríos lagos, etc. Arena y barro desplazados horizontalmente en playas y tierras llanas. Carriles torcidos.</p> <p>XI Carriles muy retorcidos. Tuberías subterráneas fuera de servicio.</p> <p>XII Daños prácticamente total. Grandes masas de rocas desplazadas. Visuales y líneas de nivel, deformados. Objetos proyectados al aire.</p> |
|---|--|

Para pensar un rato

Aquí tiene dos enunciados de problemas con escalas por si le apetece compartirlos con otros o pensar matemáticamente un ratito ($1/12$ en la escala de horas)

PROBLEMA A. (CH. CHELL): *Si un árbol de Navidad de 180 cm de alto puede adonarse con 4 tiras de luces ¿Cuántas tiras de luces se precisarían para decorar un árbol de 540 cm de alto? Discuta las soluciones!*

PROBLEMA B. (STEEN): *Argumente una razón por la cual las personas adultas nunca podrían ser ampliaciones proporcionales de cuando eran bebés (y por tanto un bebé no será nunca un adulto a escala).*

Comentarios o soluciones curiosas serán bienvenidos en elclip.suma@fespm.org

PARA SABER MÁS

- LEEN S. (1999): *Las Matemáticas en la vida cotidiana*, Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- McMAHON, T.A. y BONNER, J.T. (1983) : *On Size and Life*. Scientific American Library, Freeman, New York.
- TREFIL, J.S. (1983): "What would a giant look like?", en *The Unexpected Vista: a Physicist's View of Nature*, Scribners, New York.



- En la web:
- <http://www.powersof10.com>
 - <http://microcosm.web.cern.ch/microcosm/P10/esp/welcome.html>
 - <http://www.geocities.com/ipmspanama/escalaspopulares.html>
 - <http://www.nex.es/edafo/GCSL2MapEsc.htm>