"El secreto de la creatividad es saber cómo esconder tus fuentes."
Albert Einstein

La hoja volante

Número 17. Mayo 2009.

Concurso de narración científica

La Unidad de Cultura Científica de la UAM convoca el primer concurso de narración científica “Divulga UAM”.

¿Te gusta divulgar? ¿Te gusta ganar dinero? Si has respondido afirmativamente a alguna de las dos preguntas anteriores, entonces te interesa la siguiente información.

La Unidad de Cultura Científica de la UAM convoca el concurso “Divulga UAM”, en el que puede participar cualquier persona que estudie, trabaje, haya estudiado o haya trabajado en la Universidad Autónoma de Madrid.

Los concursantes pueden presentar un máximo de dos trabajos por persona y varias personas podrán firmar el mismo trabajo.

Los trabajos deben tener como principal objetivo la divulgación del conocimiento científico y habrán de caracterizarse por su calidad y originalidad narrativa. Más que el propio tema, se evaluará la forma de contarlo. Se pretende que, aprovechando el uso de recursos narrativos o literarios, se logre comunicar un tema científico y suscitar el interés del no especializado.

Tienes hasta el 30 de junio para presentar tu trabajo. Tres premios, de 800, 400 y 200 euros respectivamente, esperan ganador...

Más información en:
http://www.uam.es/otros/cuturuam/convocatoria3.html

¿Sabías que...?

Por cierto, hablando de escribir... Más de una vez te habrás preguntado por los motivos de la “extraña” configuración

(QWERTY) que presentan las letras en la mayoría de las máquinas de escribir y teclados. Aunque hay varias teorías al respecto, esencialmente son dos las razones para que se adoptara esta ordenación:

1. Las palancas de las teclas más utilizadas estaban separadas y así no chocaban (¿Sabías que las frecuencias de las letras en un idioma pueden ayudarte a descifrar algunos mensajes secretos?).
2. La palabra TYPEWRITER (“máquina de escribir” en inglés) podía escribirse a gran velocidad, únicamente con las teclas de la fila superior, ¡lo que constituía un llamativo truco de venta!

Hoy en día, cuando ninguna de esas dos razones tiene sentido (en un teclado las palancas no se enganchan y ya no hay que convencer a nadie de que es algo útil), esta configuración, a la que existen alternativas y que según varios estudios dista mucho de ser la mejor, se mantiene en la mayoría de los teclados de ordenador de todo el mundo, quizá porque ya estamos todos habituados... Curioso, ¿no te parece?

Para saber más sobre frecuencia de las letras y criptografía te recomendamos el cuento “El escarabajo de oro” de Edgar Allan Poe.

Y después ¿qué?

Entre vinos y números

Una entrevista a Heribert Coll Vilchez, responsable del departamento de Gestión de la Demanda de Bodegas Torres, una empresa vinícola en el Penedès (Cataluña).

¿Dónde y cuándo estudiaste Matemáticas?

Estudié en la Universidad de Barcelona. La licenciatura del 91 al 96. El doctorado lo empecé el año 2000 y leí la tesis en la primavera de 2004 bajo la excelente tutela de Joan Cerdà.

¿Cómo te decidiste a estudiar la carrera? ¿Conocías a alguien, te convenció algún profesor?

Me convencí yo solo, por lo tanto me concedo todo el mérito. El primer argumento fue la satisfacción que me daba trabajar las matemáticas. Además creía que se me daban bien, por lo que me tiré a la piscina.

¿Te gustó la carrera? ¿Te pareció buena la forma de enseñar las Matemáticas? ¿Te pareció muy dura?

Estoy muy satisfecho de las enseñanzas recibidas en la carrera. Me pareció muy dura por la autodisciplina en el estudio que requiere. Soy consciente de que los tiempos cambian y de que existe una corriente de cambio en las metodologías y contenidos de la licenciatura. Es importante que la carrera se adapte a las nuevas ramas de las matemáticas que surgen.

¿De qué has trabajado en estos años? ¿Bodegas Torres ha sido tu primer trabajo? ¿Has estudiado algo aparte de Matemáticas?

Cuando acabé la carrera tenía en mente un objetivo hoy obsoleto, la prestación social substitutoria (PSS , substitutivo del servicio militar). Inicié la PSS y al mismo tiempo empecé a dar clases en un instituto. Fueron dos cursos en los que aprendí mucho.

Quería algo diferente y me fui de nuevo a Barcelona a hacer el doctorado. Los dos primeros años fueron duros. El reconocimiento de la comunidad científica no es ejemplar. Una vez mezclados todos los ingredientes visualicé un futuro incierto para mi carrera científica. Así que empecé a buscar trabajo, sinceramente, sin un rumbo muy definido... Encontré trabajo en una consultora informática, que era una de las salidas más naturales entonces.

Durante estos años no he dejado de formarme en áreas de gestión y administración de empresas. Es el gran consejo que puedo dar a cualquier recién licenciado: ¡complementa tu formación! Es necesario obtener visiones cruzadas y tener formación específica. En mi caso, es muy importante conocer técnicas de dirección

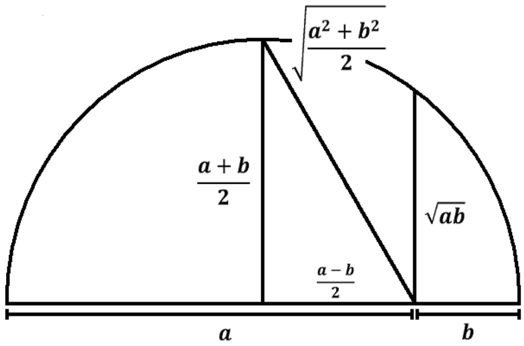
de personas, principios contables y de costes, terminologías y estrategias comerciales... El último master que he hecho es un PDD (programa de perfeccionamiento directivo) en el IESE.

¿Qué haces exactamente en Bodegas Torres? Es decir ¿cómo se pueden aplicar las Matemáticas al vino? ¿Qué ramas de las Matemáticas usas, si es que usas alguna?
En Torres soy el responsable de un departamento (Gestión de la Demanda). Dirijo un equipo de cuatro personas cuya principal misión es la planificación de las plantas de embotellado y etiquetado. Debemos intentar armonizar la oferta o capacidad, con la demanda de los mercados. En general, aunque las matemáticas están presentes en todo, sólo usamos modelos simples de decisión.

¿Cómo es tu trabajo?
Mi trabajo lo definiría como emocionante y dinámico. Se trata de coordinar e intentar armonizar los esfuerzos de varios departamentos con un objetivo de servicio al cliente. La parte que más me gusta es interactuar con diferentes personas con formaciones y motivaciones dispares, es enriquecedor.

¿Volverías a estudiar Matemáticas? ¿Por qué? ¿Le recomendarías a alguien estudiar la carrera?
Sí, volvería a estudiar matemáticas. Lo recomendaría porque creo que genera estructuras y mecanismos de análisis que favorecen la toma de decisiones en el día a día.

¡Muchas gracias, Heribert! Y recordad, queridos lectores, como reza el dicho: "Nunca se haga el desatino de mezclar agua con vino".



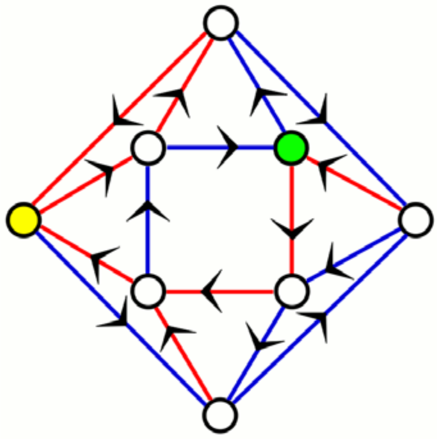
$$\boxed{\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} \geq \frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}}$$

Visualización

Como puede que ya sepas, si tienes dos notas en una asignatura y tu nota final se obtiene como la media de ellas, te conviene que la media sea la aritmética (sumarlas y dividir entre dos) y no la geométrica (la raíz cuadrada de su producto). Al fin y al cabo, los profesores no son siempre tan malos... Este hecho se conoce como la desigualdad de las medias aritmética y geométrica. Por otra parte, existe una media, conocida como media cuadrática, consistente en sumar los cuadrados de los dos números, dividir el resultado entre dos y después tomar la raíz cuadrada del resultado. Pues resulta que esta media es siempre mayor o igual que la media aritmética. Al fin y al cabo, los profesores no son siempre tan buenos...
Si quieres una prueba visual y elegante de estos dos hechos, no tienes más que mirar la figura (y quizá tener en mente el "Teorema de la altura" y el "Teorema de Pitágoras").

El problema de la ruta coloreada

Un amigo tuyo (que no se llama Carlos, pero tú sí te llamas Carlos) te ha invitado a cenar a su casa. Te has perdido y no sabes dónde estás. Tienes un mapa contigo pero como no conoces la ciudad le llamas por teléfono y le pides que te explique cómo ir. Tu amigo contesta:
- Carlos, para decirte cómo venir a mi casa necesito saber dónde estás ahora.
- Ufff, pues no sé, hay una casa, una calle, coches... (Bien... tú no eres alguien especialmente bien dotado para la descripción paisajística ni para la orientación).
Tu amigo se pone tenso con tu inutilidad y se acuerda de la cena que se enfría en la mesa. Te cuelga. Te quedas pensativo. No hay nadie. No sabes dónde estás. No sabes dónde vas. No sabes quién eres (¡Ah no! Eso sí lo sabes...). Te aburres, te sientas en un banco y sacas tu número 17 de "La hoja volante" que siempre llevas contigo. Encuentras un artículo que tiene pinta de ser interesante. Empiezas a leer *"Un amigo (que no se llama Carlos, pero tú sí te llamas Carlos) te ha invitado a cenar a su casa..."*. El artículo empieza fuerte. Cada día el nivel de "la hoja" te impresiona más. Te agarras porque vienen curvas. Y de repente lo lees. ¡La ruta coloreada! ¡Eso es! Por fin cenarás gratis en casa de tu amigo.
- Hola, soy Carlos y te llamo para decirte que no necesito decirte dónde estoy para poder llegar a tu casa.
- ¿Qué? ¡Eso es imposible!
Empiezas a contarle a tu amigo, que no se llama Carlos, cómo el "Teorema de Ruta Coloreada" te va a ayudar a salir de esta. Le dices que un matemático llamado Avraham Trathman ha resuelto en 2007 un problema que estaba abierto desde los años 70. Le explicas que, gracias a esta solución sabes que existe una forma de que te dé una serie de instrucciones para que si las sigues una y otra vez llegues a su casa más tarde o más temprano. Él no sabe si colgarte y seguir comiéndose la cena o seguir escuchándote. Le cuentas que es bastante más simple de lo que él cree. Te pones de acuerdo con tu amigo y decidís dar a cada calle una orientación de tal forma que del mismo cruce siempre "salen" dos calles. La ciudad, que es un poco rara, se parece a esta que está aquí:



Ahora le dices a tu amigo de qué color ha de pintar cada calle (rojo o azul). Ha quedado un plano en el que de cada cruce "salen" exactamente una calle roja y una calle azul.
Tu amigo quiere que llegues al cruce amarillo dónde está su casa. Como le has explicado muy bien el "Teorema de la Ruta Coloreada" de repente lo entiende. Te dice: "¡Carlos! azul-rojo-rojo, azul-rojo-rojo, azul-rojo-rojo...". Tú sigues esa ruta y cuando te das cuenta pasas siempre por el cruce amarillo cada vez que acabas el ciclo de instrucciones azul-rojo-rojo. ¡Has llegado!

Más tarde, le comentas a tu amigo que si se hubiese equivocado y te hubiese dicho "azul-azul-rojo, azul-azul-rojo, azul-azul-rojo" hubieses acabado en el cruce verde donde vive vuestro amigo que se llama Blas, pero tú no te llamas Blas. Incluso, os dais cuenta de que existen unas instrucciones para llegar a cualquier cruce de la ciudad.

Un grafo es, como sabes del número anterior de "La hoja volante" en el que hablamos de los puentes de Koenigsberg, una colección de vértices (los cruces) y aristas (las calles). Un grafo dirigido es lo mismo pero en él las aristas sólo pueden recorrerse en un sentido.

El "Teorema de la Ruta Coloreada" demuestra que para grafos dirigidos que cumplan unas ciertas condiciones siempre es posible encontrar una coloración de manera que haya una serie de instrucciones para (comencemos en el vértice que comencemos) poder llegar a cualquier vértice.

Una vez que le has comentado en detalle el teorema a tu amigo, mientras lo acompañabas de una buena botella de vino, él te dice:

- Todo esto es muy interesante pero yo tengo sueño y además me he comido toda la cena mientras te esperaba.

Mientras acuerdas contigo mismo no volver a hablar con este amigo que no se llama Carlos, pero tú si te llamas Carlos, decides ir a casa de tu amigo que se llama Blas, pero tú no te llamas Blas.

El artículo original se titula "The Road Coloring Problem" y el autor es A. N. Trahtman. Puedes encontrarlo fácilmente en la red.

El acertijillo

Bajo los efluvios del vino, no te acuerdas muy bien de las instrucciones que has de seguir para llegar a casa de Blas. Con probabilidad p piensas que es azul-rojo-rojo y con probabilidad 1-p piensas que es azul-azul-rojo. Como la casa de Blas te suena más (perdón por la rima pero el narrador es algo limitado), sabes que en cuanto la veas la reconocerás (de nuevo, mil perdones). Teniendo en cuenta que tomas la decisión de acuerdo con esas probabilidades cada vez que acabas un ciclo de instrucciones (por ejemplo, azul-rojo-rojo) y que no tienes memoria alguna (es decir, que si te equivocas eso no influye en la probabilidad de equivocarte en el próximo intento), dada una probabilidad, p, ¿cuál es la media de intentos que tienes que hacer para llegar a casa de Blas? ¿Para qué probabilidad, p, llegas a casa de tu amigo Blas en una media de tres intentos?

Nota 1: Sí, para resolver el acertijo tienes que haber leído el artículo anterior.
Nota 2: Si no entiendes las preguntas, puede que te venga bien buscar en algún sitio los términos siguientes: "esperanza o media de una variable aleatoria" y "distribución geométrica". Si sigues sin entender nada caben tres posibilidades: 1) eres muy joven, 2) vas a suspender Probabilidad o 3) la aprobaste de suerte...

Respuesta al acertijillo anterior

El acertijillo anterior hablaba sobre el hiperpuntual matrimonio Santos ¿Te acuerdas? Si no, a mirarlo que aquí no nos cabe...

Para resolverlo, fijémonos en que la señora Santos tarda *t* minutos en ir desde casa a la estación en coche (y lo mismo de la estación a casa). Eso quiere decir que habitualmente sale de casa a las "siete menos *t*" y llega (ya con el Señor Santos) a las "siete y *t*". Hoy han llegado a casa 15 minutos antes de las "siete y *t*", lo que significa que la señora Santos ha conducido 7 minutos y medio menos en cada sentido. Así, ha recogido al señor Santos 7 minutos y medio antes de las 7, por lo que éste ha estado caminando exactamente 52 minutos y medio.Enhorabuena a Daniel Álvarez Gavela por su solución.

Respuesta al problema anterior

Recuerda el problema de la fiesta de los señores Mancha, en la que cada uno había saludado a un número distinto de personas...

Para resolverlo, fijémonos en que el máximo número de "saludos" en que puede verse envuelto un invitado es 8, pues nadie da la mano ni a su pareja ni a sí mismo. Así, las nueve respuestas distintas serán 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Llamaremos a las nueve personas "persona 0", "persona 1", "persona 2"... La "persona 8" ha estrechado su mano con todos menos consigo mismo y con su pareja. Así, la "persona 0" ha de ser obligatoriamente su pareja. La "persona 1" sólo ha saludado a la "persona 8", de donde la "persona 7" ha saludado a todo el mundo menos a sí mismo, a la "persona 0" y a la "persona 1". Luego su pareja es la "persona 1". Repitiendo este argumento un par de veces más llegamos a que la "persona 2" es la pareja de la "persona 6" y la "persona 3" es la pareja de la "persona 5". Por lo tanto, la "persona 4" es la señora Mancha, y ha saludado a 4 personas. En cuanto al señor Mancha, siguiendo el argumento anterior con cuidado, vemos que ha saludado a las personas 5, 6, 7 y 8, luego ha saludado también a 4 personas, de hecho a las mismas 4 personas que su esposa. Enhorabuena a Carlos González Guerrero (que venció al problema antes que su padre) por su solución.

El problema

Sobre la mesa hay 10 monedas. Tienes los ojos vendados. Por el tacto no puedes distinguir si las monedas están cara arriba o cara abajo. Alguien te dice que hay exactamente cinco cara arriba. ¿Eres capaz de separar las monedas en dos grupos, dejando el mismo número de monedas cara arriba en cada grupo?

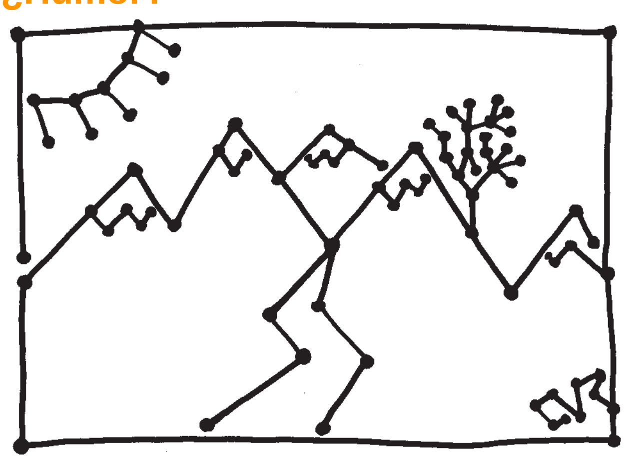
Agradecemos la sugerencia del problema a Manuel Silva.

Con la hoja 16 ya publicada, recibimos respuestas (algunas "más demostradas" que otras) al acertijillo y al problema de la hoja 15. Por supuesto no nombraremos en la revista a Mónica Vallejo, Nicolás Vescovo ni a Rodrigo Bustos. ¡Que las hubieran mandado antes...!

X E.N.E.M.

Tras esta especie de jeroglífico se esconde el décimo Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas (que se celebrará en Madrid, del 20 al 26 de julio). Si quieres participar, ponte en contacto con Marian (669720892) o con Bea (670726808), o escribe al correo: enemxmad@gmail.com.

¿Humor?



SEÑOR: ¡Mire, un árbol en aquellas montañas!
MATEMÁTICO: ¿Qué montañas? Yo sólo veo el árbol...

Nota para neófitos: Un árbol es un grafo conexo sin ciclos.

La cuarta dimensión

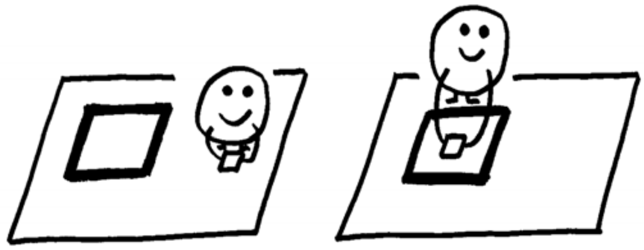
O cómo robar un banco sin abrir la caja fuerte...

[Comisaría de policía. Un lunes cualquiera.]

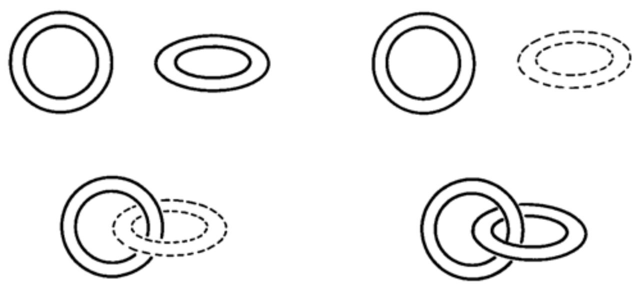
- ¿Y cómo dice que ocurrió todo?
- Pues verá, fue ayer por la tarde. Como cada domingo, yo me disponía a ver el partido de fútbol y puse unas cervezas a enfriar en la nevera, mientras me preparaba unos aros de cebolla.
- ¿Y entonces fue cuando ocurrió?
- Así es, escuché un choque de botellas dentro del frigorífico. Pensé que alguna de las botellas se habría caído, así que abrí la puerta y cuál fue mi sorpresa cuando...
- ...no las encontró allí.
- ¡Eso es! ¡No estaban! ¡Y yo estuve en la cocina todo el tiempo! En ningún momento entró ni salió nadie. Ni siquiera se abrió la puerta de la nevera. Y sin embargo...
- Y sin embargo no halló ni rastro de las cervezas. Y entonces ¿qué hizo?
- Muy preocupado, abrí una cerveza caliente y metí otro par de ellas para que se enfriaran. Mientras tanto me fui al salón con mi cerveza caliente y mis aros de cebolla y comencé a ver el partido.
- ¿Y dice entonces que el suceso volvió a repetirse?
- Así es, 13 minutos después volví a escuchar ruido de botellas en la cocina.
- ¿Cómo es posible que sepa que fue exactamente 13 minutos después?
- Fue justo después del lanzamiento de la falta del primer gol. Vaya golazo ¡por toda la escuadra!
- Bien, bien, prosiga...
- Volví a la nevera y ¡las cervezas habían desaparecido!
- Otra vez...
- ¡Otra vez! Corrí hacia el salón y traté de calmarme. Cogí uno de los aros de cebolla y entonces...
- ¿Entonces...?
- Entonces... ¡comprobé que se hallaba enlazado con otro! ¡y ese otro con otro! y así sucesivamente formando ¡UNA ENORME CADENA DE AROS DE CEBOLLA!
- Muy bien, pues escríbalo en este papelito, lo ponemos en este cubito que tengo en el suelo al lado de mi mesa y ya le iremos informando...

[Bar cercano a la comisaría. Minutos después.]

- Disculpe, le sonará raro pero creo tener una explicación a los sucesos que ha narrado en la comisaría. No he podido evitar escucharle.
- ¿Cómo? ¿Que usted puede explicarlo? ¿Cómo es posible, eh?
- Verá... ¿Ha oído hablar de la cuarta dimensión?
- ¿Se refiere al tiempo? ¡Claro que he oído hablar del tiempo! ¡Y no tengo mucho para que me esté contando tonterías!
- No, no me refiero al tiempo, me refiero a la cuarta dimensión.
- ¿Del espacio?
- ¡Sí, del espacio! Largo, ancho, alto y ¡la cuarta dimensión!
- Pero ¿qué dice? ¡Si sólo hay 3 dimensiones!
- Deje que le cuente algo... Imagine por un momento que viviéramos en un plano.
- ¡Todo el mundo sabe que la Tierra es una esfera, no un plano!
- Me parece que no me ha entendido. Le digo que imagine que nosotros fuéramos seres bidimensionales, más delgados que una hoja de papel, imagínese que usted y yo fuéramos cuadrados y que viviéramos en un plano, que para nosotros el mundo sólo tuviese las dos dimensiones de ese plano, que no pudiéramos mirar fuera de él. Si alguien nos hablara de "la tercera dimensión" le tomaríamos por loco, eso no tendría ningún sentido para nosotros...
- Entiendo, pero sí que lo tendría para alguien que nos observara desde fuera. Es como si el mundo fuera la superficie de esta mesa y alguien pudiera mirarlo como la vemos nosotros ahora mismo.
- ¡Eso es! ¿Y si un ser "de la tercera dimensión" interactuara con ese mundo? Entonces podrían pasar cosas como la siguiente. Un cuadrado podría estar en su casa tranquilamente y ser cogido y arrastrado en la tercera dimensión para posteriormente ser "apoyado" de nuevo en su mundo pero esta vez fuera de su casa.



- ¡Claro! Para un observador del mundo bidimensional ¡habría desaparecido para reaparecer fuera de su casa sin abrir la puerta ni nada!
- ¡Eso es! Sin embargo para el propio cuadrado sería algo rarísimo, atravesaría infinitos mundos diferentes en un momento para terminar volviendo al suyo...
- ¡Qué estúpido el cuadrado! Je, je, je...
- ¡Igual de estúpido que usted! ¿Por qué habría él de aceptar la tercera dimensión que no puede ver si usted no acepta la cuarta dimensión?
- Ya veo a dónde quiere llegar.
- Efectivamente. Esos seres de la cuarta dimensión... Últimamente están comentiendo muchos robos. Pueden coger objetos que estén en el interior de edificios, cajas fuertes... lo que sea, desplazarlos milimétricamente en la cuarta dimensión y hacerlos desaparecer a nuestros ojos.
- ¡Así fue como robaron mis cervezas!
- Y no sólo eso, si devuelven los objetos a este mundo pueden hacerlo en la posición del espacio que deseen.
- ¡Claro! ¡Y podrían enlazar aros sólidos! ¿verdad?
- Así es, para enlazar dos aros, por ejemplo, basta con empujar uno de ellos en la cuarta dimensión, ponerlo directamente "encima" (lo que quiera que eso signifique) del lugar deseado y finalmente "bajarlo" a nuestro mundo tridimensional.



- ¡Malditos seres tetradimensionales! ¡Ahora lo entiendo todo!
- Sí señor, y no sólo eso, seguro que muchas veces ha escuchado estupideces sobre cómo meten los barcos en las botellas, ¿verdad? Si la gente supiera lo sencillo que es...

Bibliografía: "The Shape of Space" de Jeffrey R. Weeks y "Flatland" de Edwin A. Abbott.

Cofinanciado por:

Departamento de Matemáticas.
Escrito por Matías Núñez y Carlos Vinuesa.
Agradecemos su colaboración a Heribert Coll Vilchez y Manuel Silva.