

EJEMPLOS DE PROBLEMAS

■ Si se dibuja un triángulo equilátero de dos centímetros de lado y se eligen cinco puntos situados dentro del triángulo, al menos dos de ellos distan entre sí más de un centímetro.

■ Si del conjunto de números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 seleccionamos seis, habrá, con seguridad, dos números que sumen 11.

■ A un campo de fútbol han acudido 20.000 espectadores, ¿cuántos de ellos, como mínimo, cumplen años el mismo día?

■ Demostrar que si repartimos cien canicas en catorce grupos, tiene que haber dos grupos con el mismo número de canicas.

■ Si elegimos veinte números naturales cualesquiera, hay siempre dos, por lo menos, cuya diferencia es múltiplo de 19.



El Principio del Palomar se funda en el comportamiento de las palomas a la hora de acomodarse en sus habitáculos. Es de fácil comprensión y puede aplicarse a la resolución de problemas muy variados. Sirve, por ejemplo, para calcular cuántas personas de las que llenan un estadio de fútbol cumplen años el mismo día. HERALDO

MATEMÁTICAS

> APLICACIONES PRÁCTICAS DEL PRINCIPIO DEL PALOMAR

UNA DE LAS SESIONES DEL TALLER DE TALENTO MATEMÁTICO TUVO COMO PROTAGONISTA EL PRINCIPIO DEL PALOMAR. QUEDÓ DEMOSTRADO QUE UN ARGUMENTO, EN APARIENCIA TAN POCO MATEMÁTICO, PODÍA APLICARSE A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO SABER CUÁNTOS ESPECTADORES DE UN CONCIERTO CUMPLEN AÑOS EL MISMO DÍA O CUÁNTOS CIUDADANOS DE UNA CIUDAD TIENEN IGUAL NÚMERO DE CABELLOS.

> **RAZONAMIENTO** A veces los argumentos más elementales resultan ser los más claros y eficaces para resolver problemas de apariencia compleja. El Principio del Palomar es uno de estos principios de razonamiento que, bien utilizado, permite responder preguntas de formulación sorprendente.

El Principio del Palomar fue formulado en 1834 por el matemático alemán Gustav Dirichlet. Por esta razón, es conocido también como principio de Dirichlet y puede enunciarse, de forma elemental, del modo siguiente: "Si una bandada de palomas se acomoda en cierto número de palomares y el número de estos es menor que el de palomas, necesariamente, en alguno de los palomares debe haber más de una paloma".

Dejando a un lado las cuestiones numéricas y de carácter cuantitativo, casi siempre presentes en las Matemáticas, el Principio del Palomar permite descubrir si en un colectivo hay dos o más individuos que posean la misma característica, que sería tanto como decir si existen dos palomas que compartan el mismo palomar.

Este principio fue objeto, el curso pasado, de una de las sesiones de miscelánea del Taller de Talento Matemático que auspicia el departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza. Durante la misma, los alumnos participantes resolvieron problemas como los que se exponen a continuación.

IGUAL NÚMERO DE CABELLOS En un campo de fútbol de 30.000 espectadores, ¿cuántos cumplen años el mismo día? En la ciudad de Zaragoza, ¿hay dos ciudadanos que tengan el mismo número de pelos en la cabeza?

Para ilustrar cómo se aplica el principio, intentemos responder al problema planteado sobre el número de pelos de la cabellera de los zaragozanos. ¿Hay dos con el mismo número de pelos? Sabemos que el número máximo de cabellos en la cabeza de una persona es 125.000 y que Zaragoza es una ciudad de unos 660.000 habitantes. Consideremos los 125.000 palomares, tantos como número de pelos que puede tener cada ciudadano. Los ciudadanos serán las palomas. En el primer palomar se colocarán los ciudadanos de un pelo, en el segundo los de dos, en el tercero los de tres. Los 660.000 zaragozanos, como candidas palomas, se colocarán en el lugar que les corresponda según su dotación capilar.

Evidentemente, con mala suerte, los 125.000 primeros zaragozanos que han ocupado su puesto pueden tener distinto número de pelos, pero el 125.001 tiene que tener, obligatoriamente, el mismo número de pelos que alguno de

sus conciudadanos ya colocado en el su palomar. Por lo tanto, ya habremos encontrado dos zaragozanos con el mismo número de cabellos en su mata de pelo.

Todavía podríamos seguir adelante y preguntarnos cuántos zaragozanos hay, como mínimo, con el mismo número de pelos en la cabeza (sin decir cuál es el número de pelos). Podemos responder que es seis.

La Matemática ha elaborado teorías tan complejas que solo pueden ser utilizadas y comprendidas en profundidad tras horas de estudio y preparación. Pero también está llena de principios que son fáciles de comprender, porque pueden expresarse en lenguaje cotidiando y, además, los principios se pueden utilizar en las situaciones más variadas. El del Palomar es uno de esos principios.

El principio del Palomar proporcionó en el Taller de Talento Matemático un cierto grado de sorpresa, al comprobar que un argumento simple y en apariencia tan poco matemático se podía aplicar a la resolución de problemas de catadura tan dispar como el expuesto o el que dice que, dados cinco números naturales, siempre podremos elegir tres cuya suma sea múltiplo de tres.

VÍCTOR ARENZANA HERNÁNDEZ ES PROFESOR DE MATEMÁTICAS DEL IES FÉLIX DE AZARA DE ZARAGOZA

EL PROTAGONISTA



■ El nombre de Gustav Dirichlet (1805-59) aparece ligado a muchos campos de las Matemáticas y de la Física. Sucedió a K. F. Gauss en la cátedra de la prestigiosa universidad alemana de Gotinga, uno de los centros matemáticos más prestigiosos del siglo XIX y de comienzos del XX. Dirichlet llegó a los temas más profundos de las Matemáticas formulando preguntas sencillas, claras y precisas. La teoría de funciones tiene una función de mal comportamiento descubierta por él que se llama función de Dirichlet y contribuyó a establecer el concepto de función matemática, tal y como hoy la conocemos. Las cuestiones matemáticas planteadas por Dirichlet constituyen un modelo de la curiosidad de un científico. Por ejemplo, se planteó un problema conocido como problema de Dirichlet que estudia cómo actuaría el interior de un conjunto conociendo el comportamiento de su frontera.



Formación

El curso «Organiza tus viajes por Internet» programado por Ibercaja Actur ayudará a los participantes a buscar y programar sus viajes a través de la red consultando en buscadores y pudiendo realizar la reserva de billetes y hoteles en Internet.

El único requisito necesario para inscribirse en el curso, que se impartirá del 26 al 29 de mayo, es tener conocimientos básicos del entorno Windows e Internet.

Información y reservas: Ibercaja Actur Centro Cultural. Antón García Abril, 1. 50018 Zaragoza
Teléfono: 976 73 36 20. E-mail: czaragoza@ibercajabrasocial.org Web: www.ibercaja.es

