



30 de marzo de 2014\_Nº 300

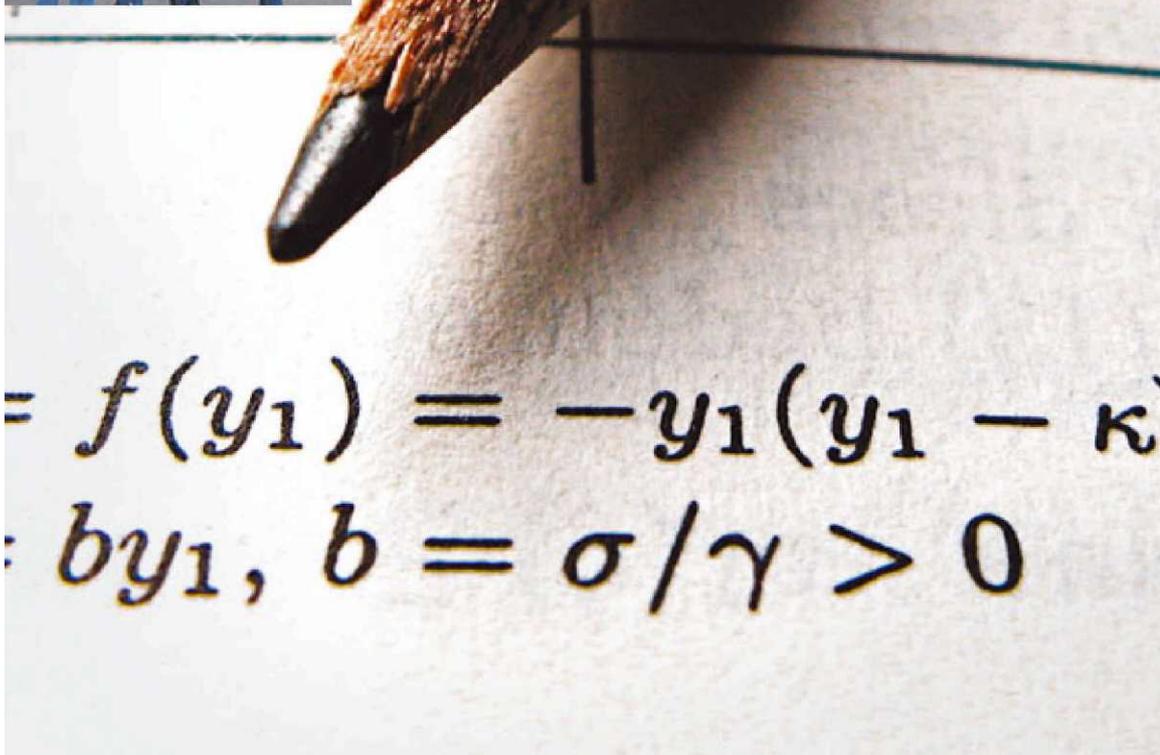
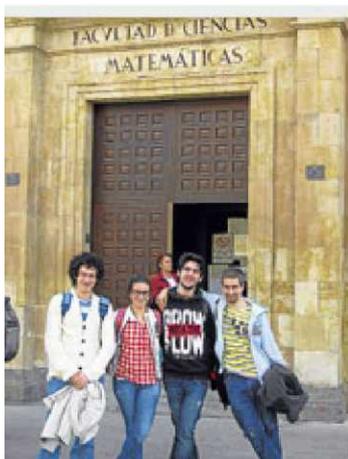
# domingo a fondo

LA GACETA



## Problemas olímpicos

De Bilbao a Requena: La Olimpiada de Matemáticas celebra este año su cincuenta aniversario, tras la decisión en 1964 en la Universidad de Salamanca de ponerla en marcha. Ecuaciones, funciones, teoremas y polinomios son los ejercicios a superar. 150 estudiantes del distrito salmantino han participado en las cincuenta ediciones nacionales y cuatro de ellos consiguieron puestos de privilegio. Más de 2.000 estudiantes han competido en las fases provinciales.



En el recuadro de arriba, de izquierda a derecha, Pedro Arias, María Galán, Javier Sánchez y Carlos Maestro, antiguos participantes y actualmente estudiantes de Matemáticas en la Universidad de Salamanca.

# Ecuaciones olímpicas

Funciones, polinomios o teoremas son algunos elementos de los ejercicios a resolver en la Olimpiada de Matemáticas que este año celebra la 50 edición en la localidad de Requena. La Universidad de Salamanca decidió su puesta en marcha en 1964.

ANTONIO CASILLAS | SALAMANCA  
Rep. gráf. Barroso

**A** “La Olimpiada Matemática es el concurso de Matemáticas por excelencia, es decir el máximo concurso cuya competición consiste en resolver problemas que propone un jurado imparcial”, destaca Antonio Campillo, catedrático de Álgebra en la Universidad de Valladolid y Presidente de la Real Sociedad Matemática Española.

Los alumnos tienen que resolver problemas que no se ciñen al temario. “Cualquier específico de 2º de Bachillerato se evita para que los alumnos de primero participen en las mismas condiciones. Para resolver los problemas el estudiante no dispone de un método o una fórmula aprendida que le dé la solución; lo que debe es crear su propio camino.

Entran en juego su intuición, su inventiva, su capacidad para abstraer o para aplicar un razonamiento aparentemente alejado del problema”, afirma Ángel Tocino, delegado actual de la Real Sociedad Matemática Española en la Universidad de Salamanca.

La tradición viene de los países del este de Europa. La Olimpiada Matemática Internacional, IMO, se puso en marcha en 1959 teniendo su primera sede en Rumanía. La primera edición de la Olimpiada Matemática Española, OME, se puso en marcha en 1964 tras decisión de la Real Sociedad Matemática Española tomada en la Universidad de Salamanca el 21 de diciembre de 1963. Las Olimpiadas Nacionales tienen lugar en un centenar de países.

Actualmente, en la Olimpiada hay dos fases denominadas local y nacional. La fase

local se compone a su vez de una de distrito por una regional. De los doce clasificados en Castilla y León (tres por distrito), la fase regional finaliza con la selección de tres ganadores, que pasan a concursar en la fase nacional.

**Los problemas** En la fase local se proponen tres problemas en cada una de las dos sesiones. Se procura que uno sea de cálculo numérico, otro de álgebra y otro de geometría. Cada uno tiene sus preferencias; hay estudiantes que tienen facilidad para trabajar con números, ecuaciones, desigualdades, otros a los que se les da mejor el dibujo y resolver problemas geométricos de regla y compás, etcétera. No pueden utilizar calculadora; de hecho en la mayoría de los problemas carece de utilidad, añade Ángel Tocino. “Los problemas de enunciado sencillo son, a mi modo de ver, los más desafiantes. Este año se propuso (y fue de los

**“En el País Vasco el premio fue una semana en Londres. A mí, aquí, una calculadora”, dice Carlos Maestro**

mejor resueltos): Encontrar las tres últimas cifras del número 7 elevado a la potencia 2014.

**Primera fase nacional.** El distrito universitario de Salamanca sólo no envió representantes a la primera fase nacional de la OME, pero ha participado fielmente desde entonces en las 49 siguientes con tres representantes, es decir cerca de 150 representantes en total, aunque lógicamente no todos fuesen de Salamanca sino que representaron a Salamanca. En las últimas fases locales participan alrededor de 50 estudiantes, por lo que la cifra total de participación total ha superado los dos mil.

Cuatro salmantinos han logrado puestos de privilegio. Enrique Uzabal Amores, tercer clasificado en la OME de 1976, que no fue a la IMO porque España todavía no participaba. Mario Andrés Montes García, tercero en 1997 y primer clasificado en la OME de 1998. Participó en la IMO esos dos años, obteniendo una Mención Honorífica en la segunda ocasión. Néstor Sancho Bejarano, sex-



to en 1999, año en que representó a España en la IMO. María Isabel Cordero Marcos, sexta en la OME de 2004 y Mención Honorífica en la IMO de ese año.

Es destacable que entre 1982 y 1988 el presidente de la Real Sociedad Matemática Española fue el profesor Pedro Luis García Pérez de la Universidad de Salamanca, quien fue el artífice de la participación de España en la IMO. Fue el segundo presidente de la RSME de fuera de Madrid después de un precedente setenta años antes.

Con respecto a las ediciones más antiguas tenemos poco más que los nombres. En la edición de 1965 participaron por Salamanca Jaime D. Mateos García, que quedó en séptima posición y ha sido ingeniero naval, José Luis Pérez Castellanos y Abelardo Majado González. En la de 1966, Eduardo González Santiago, que quedó en noveno lugar y ha sido ejecutivo en el ministerio de Fomento, José María Bondía Román y Eloy Matilla Prieto.

Hay participantes que tienen relación directa entre la Olimpiada, las matemáticas y Salamanca, Ramón Ardanuy Albajar, que quedó en cuarto lugar de la cuarta edición, participando por Zaragoza, y desde 1981 está ligado a la Universidad de Salamanca como catedrático de Estadística e Investigación Operativa, o como Pedro Martínez Gadea, que participó en la primera edición representando a Murcia, y es investigador del Instituto de Matemáticas y Física Fundamental de la Universidad de Salamanca, destaca Antonio Campillo.

**Engancharon.** Carlos Maestro participó en varias olimpiadas de Matemáticas locales y nacionales. "Tuve suerte porque fui varias veces, al final coincides con gente y se van forjando vínculos como con dos chicos de Soria". Y esas participaciones ayudaron a que el joven estudiante se decidiera por estudiar Matemáticas en la Universidad. "En mi clase hay al menos tres o cuatro chavales que estaban en las olimpiadas". Carlos disfrutó también fuera de casa. "En 2º de la ESO nos fuimos a Murcia una semana y además de Matemáticas hicimos muchas actividades chulas como el piragüismo".

**Los premios.** Carlos destaca que hay diferencia en los premios que se consiguen en cada comunidad. "En el País Vasco premiaron a los ganadores con una semana en Londres, mientras que a mí fue una calculadora, pero la participación merece la pena".

## Los problemas

Segunda sesión

1/5. Dado un pentágono regular, se dibujan sus cinco segmentos diagonales. Se pide determinar el número total de triángulos que aparecen construidos en la figura y clasificar este conjunto de triángulos en clases de triángulos iguales (directa o inversamente) entre sí.

1/6. Representar gráficamente la función

$$y = ||x - 1| - 2| - 3|$$

en el intervalo  $-8 \leq x \leq 8$ .

2/3. Un disco microsurco gira a velocidad de  $33\frac{1}{3}$  revoluciones por minuto y su audición dura 24 min 30 s. La parte grabada tiene 29 cm de diámetro exterior y 11,5 cm de diámetro interior. Con estos datos, calcular la longitud del surco grabado.

2/4. Hallar todos los intervalos de valores de  $x$  para los cuales

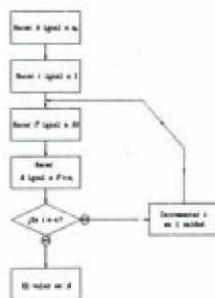
$$\cos x + \sin x > 1;$$

el mismo problema para

$$\cos x + |\sin x| > 1.$$

**Problema de la I Olimpiada.** Se trata de uno de los ocho problemas de la primera sesión de la I Olimpiada Matemática Española celebrada en el curso 1963-64. Consiste en representar gráficamente una función.

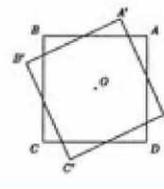
4/8. Para obtener el valor de un polinomio de grado  $n$ , cuyos coeficientes son  $a_0, a_1, \dots, a_n$  (comenzando por el término de grado más alto), cuando a la variable  $x$  se le da el valor  $h$ , se puede aplicar el proceso indicado en el organigrama adjunto, que desarrolla las acciones requeridas para aplicar la regla de Horner. Se pide construir otro organigrama análogo que permita expresar el cálculo del valor de la derivada del polinomio dado, también para  $x=h$ .



**Los polinomios.** Los polinomios son expresiones prácticas a las que habitualmente se enfrentan los alumnos participantes en las olimpiadas. En este ejercicio se pedía construir otro organigrama análogo que permitiera expresar el cálculo del valor de la derivada del polinomio dado...

**Problema de la II Olimpiada.** En el curso 1964-65 en la primera de las dos sesiones se propuso entre los cuatro problemas el de hallar todos los valores de  $x$  que satisfacen condiciones precisas, uno de los problemas considerados clásicos por los especialistas.

34/1. Un cuadrado  $ABCD$  de centro  $O$  y lado  $l$  gira un ángulo  $\alpha$  en torno a  $O$ . Hallar el área común a los dos cuadrados.



34/2. Hallar todos los números naturales de cuatro cifras, escritos en base 10, que sean iguales al cubo de la suma de sus cifras.

**Problema de finales de siglo.** El 13 de marzo de 1998 se celebró el inicio de la XXXIV Olimpiada Matemática Española. En la primera sesión se demandó resolver este ejercicio.

## Participantes actuales

### Los detalles

**FASE DE DISTRITO.** Suele celebrarse al final del primer trimestre en cada distrito universitario; consta de dos pruebas escritas en las que hay que resolverse ocho problemas.

**FASE NACIONAL.** Suele celebrarse a finales de febrero; consta de dos pruebas escritas de cuatro horas y media de duración cada una. Los participantes deben enfrentarse a un total de seis problemas propuestos por un tribunal. Desde 1994 la fase es itinerante.

**FASE INTERNACIONAL.** Suele celebrarse a mediados de julio; consta de dos pruebas escritas de cuatro horas y media de duración cada una, en el transcurso de las cuales, los participantes deben enfrentarse a un total de seis problemas propuestos por un tribunal. Madrid fue sede en 2008. La Olimpiada Iberoamericana se celebra en el mes de septiembre.



**ALBERTO ALÉN ANDRÉS**  
 ALUMNO DE 1º DE BACHILLERATO  
 1º CLASIFICADO FASE LOCAL

"Mis compañeros se alegran de mis buenos resultados"

**ESTUDIARÁ MEDICINA.** Alberto Alén Andrés ya conocía las olimpiadas de Matemáticas al haber participado en 4º de ESO. Estudia 1º de Bachillerato en Maristas y quedó 1º clasificado en la fase local de Salamanca. "La experiencia fue muy buena; en Castilla y León la prueba fue más difícil. Los problemas, aunque se basen en los contenidos que se dan, son mucho más difíciles y hay que pensar mucho más. No me esperaba conseguir tan buen resultado. Mis compañeros se alegran de los resultados que he conseguido, al igual que mis amigos. Tengo previsto estudiar la carrera de Medicina".



**GUSTAVO PÉREZ**  
 ALUMNO DE 2º DE BACHILLERATO  
 2º CLASIFICADO FASE LOCAL

"La participación en la olimpiada es divertida, es parecida a un juego"

**ESTUDIARÁ FÍSICAS.** Gustavo Pérez estudia 2º de Bachillerato en Maristas de Salamanca, quedó clasificado en segunda posición en la fase local de Salamanca. "La participación es divertida, es parecida a un juego. Los problemas no son normales como los que hacemos todos los días en clase, tienes que darles vueltas y encontrarles la solución. Es una satisfacción hallar la respuesta final. Voy a hacer Físicas, lo de las Matemáticas va con ello. Por la calle, si hay algo que me llama la atención, intento buscarle la razón, es una forma de vivir. En casa están contentos y me dicen que si me gusta lo que hago, que siga".



**PATRICIA HERNÁNDEZ**  
 ALUMNA DE 2º DE BACHILLERATO  
 3º CLASIFICADA FASE LOCAL

"No me gustan los problemas de polinomios y sí los de geometría"

**DUDAS DE FUTURO.** Patricia Hernández estudia 2º de Bachillerato en el Instituto Martínez Uribarri. Fue tercera en la fase local de Salamanca y pasó la primera criba en la regional. "Está muy bien participar, anima a probar cosas que no se estudian en el colegio y es muy entretenido. También fui el año pasado a la fase local de la olimpiada, no pasé a la final porque quedé novena. Los problemas de polinomios no me gustan nada, en cambio, los de Geometría me gustan más porque los dibujo y me entretengo. No tengo claro qué estudiaré, o Matemáticas o Medicina o Veterinaria, ahí están mis dudas".