INFORMACIÓN NACIONAL

Olimpiadas Matemáticas en Venezuela, 2000–2004

Rafael Sánchez Lamoneda & Jorge Salazar

Introducción

Las Olimpiadas Matemáticas se organizan por primera vez en Venezuela en el año escolar de 1975-76 como un programa para la promoción de las matemáticas entre los jóvenes de la escuela secundaria. El Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, CENAMEC, acoge el proyecto que propone el profesor Saulo Rada del Instituto Pedagógico de Caracas y con el apoyo de esta institución, el Ministerio de Educación y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT, se organiza la Primera Olimpiada Matemática Venezolana, OMV. Toda la logística de organización la llevaba adelante un Comité Organizador conformado por profesores de varias instituciones educativas y científicas del país. De esta manera comienza el programa de Olimpiadas Matemáticas en Venezuela, logrando en 27 años, una participación de más de un millón de jóvenes a todo lo ancho y largo del país. Este programa finalizó en el año 2003.

El éxito de la OMV como programa de promoción de las matemáticas dió origen a muchas otras olimpiadas de matemática y competencias afines en Venezuela, siendo muy exitosa la Olimpiada Recreativa de Matemáticas, ORM, una iniciativa particular, que tuvo su origen en la solicitud que hiciese una alcaldía de la Región Capital a un grupo de profesores relacionados con el Comité Organizador de la OMV. La ORM ha ido creciendo hasta convertirse en una competencia que se realiza en más de quince estados del país y que en el año 2004 llegó a su edición número 12. Más adelante volveremos a tratar sobre esta competencia.

En el año 2000, con el objetivo de promover las competencias de matemáticas en Venezuela y de llevar adelante un amplio programa de selección y entrenamiento de estudiantes para participar en olimpiadas matemáticas internacionalmente, se fundó la Asociación Venezolana de Competencias Matemáticas, ACM. La ACM es una asociación civil sin fines de lucro que con el apoyo de la Asociación Matemática Venezolana, AMV, y el aval de la Academia Venezolana de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, lleva adelante un programa nacional de entrenamiento de estudiantes que ha producido resultados interesantes, como se verá más adelante en este trabajo.

La ACM, consciente de la importancia de un concurso nacional de matemáticas, acogió como uno de sus programas a la ORM, comenzó la organización de la Olimpiada Juvenil de Matemáticas, OJM, en el 2004 y desde el 2002 es miembro de la Organización Canguro sin Fronteras, lo cual le da el derecho de organizar en Venezuela y así lo hace desde el 2002, el Canguro Matemático, la competencia juvenil de matemáticas de mayor difusión en el mundo entero.

En las sesiones siguientes damos una explicación del programa de olimpiadas matemáticas que la ACM lleva adelante con el apoyo académico de la AMV, mostramos los resultados alcanzados a nivel internacional entre los años 2000 y 2004 y presentamos algunas estadísticas significativas sobre el crecimiento en la participación de estudiantes en nuestra Olimpiada. Finalizamos con una pequeña muestra del tipo de exámenes que se aplican en la ORM y la OJM.

Programa.

Podemos dividir nuestro programa de actividades en dos partes:

1. Organización de Olimpiadas Matemáticas
2. Entrenamiento y participación internacional.

Organización de Olimpiadas Matemáticas.

La Asociación Venezolana de Competencias Matemáticas y la Asociación Matemática Venezolana organizan una olimpiada matemática dirigida a los estudiantes en edad escolar que abarca nueve niveles, desde tercer grado de Educación Básica, hasta el segundo año de Educación Media y Diversificada. Nuestro sistema escolar consta de nueve años de Educación Básica y dos de Educación Media y Diversificada, como escolaridad previa a la entrada a las universidades.

Nuestra Olimpiada Matemática está dividida en las dos competencias ya mencionadas en la introducción, la ORM de 3º a 6º grado y la OJM de 7º en adelante. Ambos eventos constan de tres pruebas, la preliminar, la final regional y la final nacional. La prueba preliminar es el Canguro Matemático. En la final regional participa el quince por ciento de los que presentaron la prueba preliminar. Los ganadores reciben premios por región, los cuales consisten en medallas de oro, plata y bronce. Finalmente los ganadores regionales de medallas de oro presentan la prueba final o final nacional y de ahí se seleccionan los ganadores nacionales de nuestra Olimpiada. Los exámenes de las finales regional y nacional son de desarrollo. A los participantes se les plantean un grupo de problemas a resolver en un tiempo determinado y se corrige todo el procedimiento de resolución. La final nacional tiene un formato similar al de la lMO (Olimpiada Internacional de Matemáticas, por sus siglas en inglés), pero se hace en dos días consecutivos.

Los mejores estudiantes en nuestras competencias nacionales toman parte en dos eventos internacionales por correspondencia, la Olimpiada Matemática de Mayo, organizada desde Argentina por la Olimpiada Matemática Argentina, OMA,y en la cual participan estudiantes de Iberoamérica, y la Olimpiada Bolivariana de Matemáticas, competencia dirigida a jóvenes de Bolivia, Colombia, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela y organizada por las Olimpiadas Colombianas de Matemáticas.

Entrenamiento y participación internacional.

Participamos regularmente en las siguientes competencias internacionales

1. Olimpiada Internacional de Matemáticas. IMO
2. Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas. OIM.
3. Olimpiada Matemática de Centroamérica y El Caribe. OMCC.
4. Olimpiada Bolivariana de Matemáticas. OBM.
5. Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas Universitaria. OIMU.

Tenemos un programa de entrenamiento en cinco ciudades del país, Caracas, Valencia, Barquisimeto, Maracaibo y Mérida y con sede en las universidades más importantes de esas regiones. En el mismo participan anualmente alrededor de 250 jóvenes de 7º a 9º de Escuela Básica y de los dos años de la Educación Media y Diversificada. El programa es permanente y nuevos estudiantes ingresan en el mes de octubre de cada año. De Octubre a Diciembre hay clases los sábados y además en el año 2004 comenzamos a atender los estudiantes por medio de nuestro sitio en internet (http://www.acm.org.ve. En Enero un grupo de un máximo de diez estudiantes va a un entrenamiento especial de tres semanas en la Universidad Antonio Nariño, en Bogotá, este entrenamiento es organizado por las Olimpiadas Colombianas de Matemáticas. Los otros estudiantes continúan con su programa de clases sabatinas y mensualmente, a partir de Febrero, los mejores estudiantes son convocados a jornadas intensivas de entrenamiento en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, o en el Instituto de Estudios Avanzados, IDEA, estas jornadas se hacen durante los fines de semana. En Junio, Julio y Septiembre, los equipos que competirán en la OMCC, la IMO y la OIM, son concentrados la semana previa a su partida, en el IVIC o IDEA, junto al jefe y el tutor de cada delegación.

El programa de entrenamiento tiene como objetivo preparar a los participantes para competir en Olimpiadas de Matemáticas. Los temas que se cubren son los clásicos de estas competencias y se hace un gran énfasis en la resolución de problemas olímpicos. Regularmente un estudiante que ingresa al programa requiere de dos años de entrenamiento para poder asistir a una IMO y al menos un año para la OMCC. Hay que tener presente que no solamente hay que enseñarles temas totalmente nuevos, también hay que entrenarlos en una forma de pensar y trabajar en matemáticas, desconocida para la mayoría de ellos, pues las exigencias tradicionales de la escuela, se basan en la repetición de conceptos y algoritmos.

Los instructores del programa de entrenamiento son profesores de universidades y jóvenes con experiencia en olimpiadas matemáticas. Cabe destacar que la participación de los estudiantes con experiencia en olimpiadas ha sido fundamental y nos ha permitido mejorar la interacción con los estuiantes en entrenamiento.

Resultados y Estadisticas: 2000-2004.

En esta sección mostramos los resultados obtenidos con nuestro programa de Olimpiadas Matemáticas. El trabajo que hacemos desde el año 2000 tiene dos objetivos:

1. Detectar jóvenes con talento para las matemáticas
2. Promocionar el estudio de las matemáticas en estudiantes y maestros

Con el primer objetivo pretendemos conseguir jóvenes con talento para estudiar matemáticas y que efectivamente elijan esa carrera al ingresar a la universidad. Desde el anño 2000 hemos reclutado para nuestras escuelas de matemáticas cinco estudiantes que ocupan en estos momentos los mejores lugares de su grupo y que además continúan con nosotros como entrenadores de nuevos estudiantes.

En relación a la promoción de las matemáticas los números que les presentamos al final de esta sección muestran el avance y consolidación de nuestro programa. La adición del Canguro Matemático le ha agregado un valor adicional a nuestra competencia, pues nos permite hacer comparaciones muy útiles con estudiantes de otros países, además las pruebas del Canguro tienen un gran valor por la diversidad de personas que colaboran en su elaboración.

Otro aspecto importante es la cantidad de medallas y premios alcanzados entre los años 2000 y 2004, en competencias internacionales: En la IMO, dos medallas de plata, dos de bronce y tres menciones honoríficas. Nunca antes, en todas las participaciones esporádicas de Venezuela en la IMO, (años 1981, 1982, 1989, 1997, 1998, 1999) habíamos obtenido algún premio. En la OIM, una medalla de oro, cuatro de plata, cinco de bronce y cuatro menciones honoríficas. En el año 2001 ganamos la Copa Puerto Rico que se otorga al país de mayor progreso en esta competencia. En la OMCC, una medalla de oro, cuatro de plata, cuatro de bronce, tres menciones honoríficas y en el 2004 la Copa El Salvador, equivalente a la Copa Puerto Rico de la OIM. Además de una cantidad importante de medallas en la OBM, la OMM y la OIMU.

Las tablas 1 y 2 muestran el aumento de la participación en los años 2000 a 2004 y la participación en el Canguro Matemático en el año 2004. Recuérdese que el Canguro es el certamen preliminar de nuestra olimpiada.

	Ecolier	**Benjamin**	**Cadet**	**Junior**	**Student 1**	**Student 2**	**total**
ANZOATEGUI	218	229	145	96	92	49	829
ARAGUA	415	554	404	118	109	84	1684
BOLÍVAR	567	557	384	175	210	204	2097
CARABOBO	2453	2403	614	300	128	113	6011
COJEDES	42	40	65	18	31	23	219
GUÁRICO	41	33	56	25	24	33	212
LARA	153	169	86	23	27	39	497
MÉRIDA	34	43	45	12	26	25	185
MIRANDA	1649	1684	1039	416	327	267	5382
N.ESPARTA	541	630	350	186	145	63	1915
D.CAPITAL	208	534	36	0	0	0	778
SUCRE	35	49	51	25	38	28	226
TÁCHIRA	11	19	30	27	15	6	108
ZULIA	920	938	513	289	155	130	2945
TOTAL	7287	7882	3818	1710	1327	1064	23088

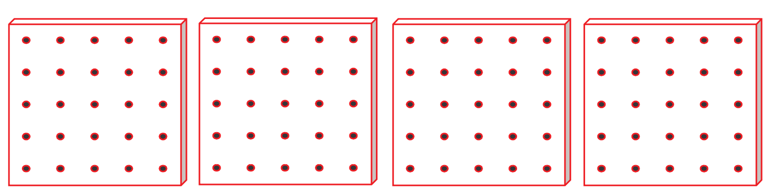
Tabla 1. **Número de participantes por estado y grado. Canguro Matemático 2004**

Exámenes

A continuación les presentamos algunas de las Pruebas de la ORM y OJM del año 2004.

1. **Olimpiada Recreativa de Matemáticas. Prueba Nacional 2004 Tercer Grado**

Problema 1 En tu hoja de respuesta se te presentan cuatro geoplanos. Dibuja en el primer geoplano un triángulo con sólo 3 clavos en su interior, en el segundo geoplano un rectángulo con sólo 4 clavos en su interior, en el tercer geoplano un pentágono con sólo 5 clavos en su interior y en el cuarto geoplano un hexágono con sólo 6 clavos en su interior.

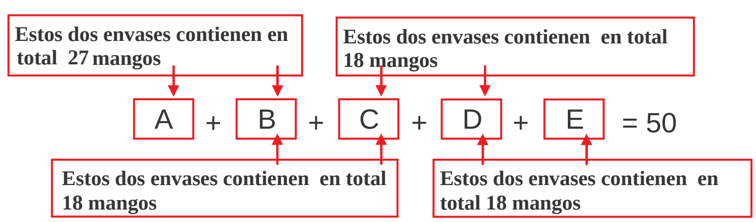


REGIONES	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
ANZOATEGUI	700				829	1529
ARAGUA	650	1500	1800	588	1680	6218
BARUTA	1200	1200	2200	2200	2200	9000
BOLÍVAR		1500	1500	765	2097	5862
CARABOBO	2000	6500	6500	3688	6001	24689
COJEDES				119	219	338
D.CAPITAL	450	2300	4500	2004	6160	15414
GUÁRICO			4000		212	4212
LARA	12000			142	497	12639
MÉRIDA					185	185
N.ESPARTA	5000	2800	2000	732	1915	12447
POTUGUESA	250	500				750
SUCRE					226	226
TÁCHIRA	450				300	750
ZULIA		1200	3500	1615	2945	9260
TOTAL	22700	17500	26000	11853	25466	103519

Tabla 2. **Número de participantes por años y regiones**

Problema 2 En un juego se establecen las siguientes reglas: Primer jugador gana: Bs. 3. Cualquier otro jugador gana: lo que ganó el anterior jugador más Bs. 5 ¿Cuánto gana el décimo jugador?

Problema 3 Hay 50 mangos en las cinco cajas de la figura. ¿Cuántos mangos hay en cada caja?



Explica cómo obtienes tu respuesta

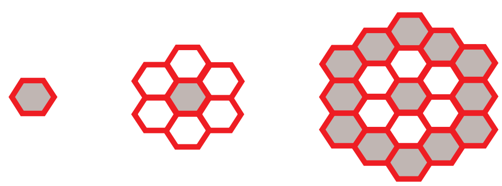
Problema 4 Un bombero, apagando un fuego, está parado en el peldaño mitad de la escalera. Sube tres peldaños, pero el fuego hace que baje 5 peldaños. Vuelve a subir 7 peldaños para extinguir el fuego y finalmente sube 6 peldaños para alcanzar el último peldaño de la escalera.

¿Cuántos peldaños en total tiene la escalera? Explica cómo obtienes tu respuesta

Problema 5 Pedro trabaja el fin de semana en una tienda de ropa para caballeros. El gana bonos especiales por vender algunos artículos: gana Bs. 4.000 por cada chaqueta, gana Bs. 3.000 por un par de pantalones y gana Bs. 1.000 por cada camisa que venda. No recibe bonos si vende corbatas o medias. Al final del domingo, Pedro recibió de bono especial Bs. 20.000 por siete artículos que vendió. ¿Cuáles son los posibles artículos que Pedro vendió?

2. **Olimpiada Recreativa de Matemáticas. Prueba Nacional 2004 Sexto Grado**

Problema 1 Observa cómo las abejas comienzan a construir su panal: crece en capas. ¿Cuántos hexágonos hay en el borde de la quinta capa? Explica cómo obtuviste tu respuesta



Problema 2 En julio 9, Guillen y Mora tenían un promedio de bateo de 250. Guillen tenía 20 hits en 80 turnos y Mora tenía 15 hits en 60 turnos. Si mañana batean de cuatro, cuatro, ¿cuál sería el promedio de cada uno?

Problema 3 En la multiplicación de abajo, las letras representan dígitos diferentes. Calcula la suma A + B + C + D + E. Explica cómo obtuviste el dígito que representa cada letra.

$$\begin{array}{r} \mathrm{A\,B\,C\,D\,E} \\ \times \qquad\quad 4 \\ \hline \mathrm{E\,D\,C\,B\,A} \end{array}$$

Problema 4 Pedro, Ana y Gustavo ganan un total de Bs. 15.000 lavando carros. Cada uno de ellos ganó una cantidad diferente de dinero. Pero ellos convienen en compartir sus ganancias en partes iguales y en ese sentido, Pedro dio la mitad de su ganancia para repartirlo en partes iguales entre Ana y Gustavo. Pero entonces Ana tenía mucho dinero y por tanto le dio Bs. 1000 a cada uno de los otros dos. Finalmente, para que los tres tuvieran la misma cantidad de dinero, Gustavo le dio Bs. 200 a Pedro. ¿Cuánto dinero se ganó cada uno originalmente?

Problema 5 Un papel de forma cuadrada de 20 cm de lado tiene una cara de color gris y la otra cara de color blanco. Dividimos cada lado en cuatro partes iguales y doblamos las puntas del cuadrado por los segmentos punteados que se indican en la figura 1, con lo que obtenemos la situación de la figura 2. Calcula la superficie del cuadrado gris y la del cuadrado ABCD que lo contiene en la figura 2.

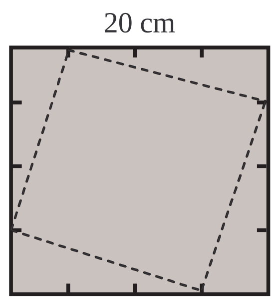


Figura 1

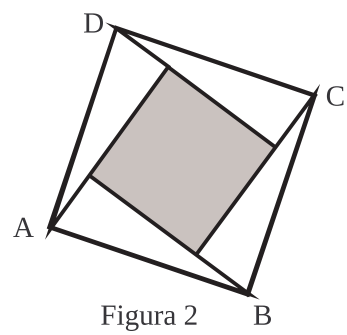
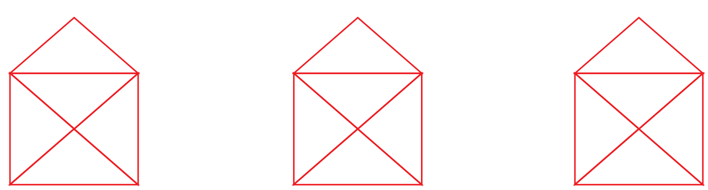


Figura 2

3. **Olimpiada Recreativa de Matemáticas. Prueba Regional 2004 Cuarto Grado**

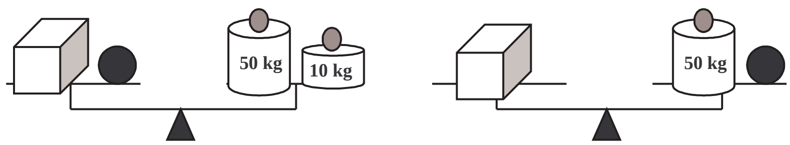
Problema 1 Se te presenta la misma figura tres veces. Se quiere pintar cada región con un solo color: de rojo (R) o de azul (A). Coloca la letra R o la letra A en cada región de tal forma que las figuras sean coloreadas en forma diferente. ¿De cuántas formas diferentes puedes colorear la figura?



Problema 2 Un Zu es igual a la mitad de un Zo. Tres Za es igual a la mitad de un Zu.¿Cuántos Za es un Zo? Explica cómo obtienes la respuesta.

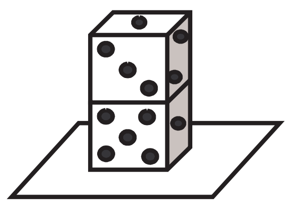
Problema 3 En una tienda venden tres artículos a Bs. 30 cada uno y dos artículos a Bs. 40 cada uno. ¿Cuántas cantidades diferentes de dinero puede obtener la tienda con la venta de esos artículos? Puedes explicar mediante una tabla tu respuesta.

Problema 4 Observa las balanzas en equilibrio:



¿Cuánto pesa la bola negra? Explica cómo obtienes la respuesta.

Problema 5 Dos dados son colocados uno sobre otro encima de una mesa, como muestra la figura. Se sabe que la suma de los puntos de las caras opuestas de un dado es 7. Si puedes caminar alrededor de la mesa, ¿cuánto es la suma de las caras visibles de los dados?



Problema 6 El cumpleaños de Inés es en octubre y es 15 días antes que el de Linda. El cumpleaños de Susana es 23 días antes que el de Dora y 24 días después que el de Linda. ¿Cuál es la fecha de cumpleaños de cada muchacha? Ah... perdón, olvidaba decir: ”una de las muchachas nació en enero”

4. **Olimpiada Juvenil de Matemáticas Final Nacional. Junio de 2004. 8^o Grado de Educación Básica.**

Problema 1 Un tesoro está escondido en un determinado punto de un camino recto que une las ciudades A, B, C y D, las cuales se encuentran ubicadas en ese orden. Un mapa indica la forma de hallarlo, del siguiente modo: ” Partir de A y detenerse en la mitad del camino a C. ” Luego, seguir y caminar un tercio de la distancia a D. ”Finalmente,recorrer un cuarto del camino hacia B y encontrará el tesoro. Si la distancia de A y B es 6 km y la distancia de B a C es 8 km, estando el tesoro a mitad del camino entre A y D, ¿qué distancia separa a las ciudades C y D?

Problema 2 La base de la casa del perro Nerón tiene forma de un hexágono regular de lado 1 m. Nerón está amarrado a la casa en uno de los vértices del hexágono con una cuerda que mide 2 m. ¿Cuál es el área de la región fuera de la casa que Nerón puede alcanzar?

Problema 3 ¿Cuántos números enteros positivos menores que 2004 hay, tales que la suma de sus cifras sea 7?

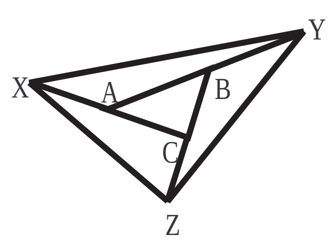
Problema 4 Demuestra que todo cuadrado se puede cortar en 6 cuadrados, en 7 cuadrados, en 8 cuadrados y en 11 cuadrados. Los cuadrados que resultarán de los cortes que realices no tienen que ser iguales entre sí. Para cada uno de los cuatro casos, dibuja un cuadrado e indica claramente con líneas por donde harías los cortes.

Problema 5 En una cuadrícula de 3×3, se colocan de alguna manera todos los números del 1 al 9. A cada segmento que sea lado común de dos cuadrados pequeños de la cuadrícula se le asigna el número que resulta de sumar los dos números de los cuadrados que tienen el segmento en común. Sea S la suma de los doce números asignados a los segmentos interiores. ¿Cuál es el valor máximo de S, de entre todas las formas de colocar los números del 1 al 9 en la cuadrícula?

5. **Olimpiada Juvenil de Matemáticas Final Nacional. Junio de 2004 Noveno grado de Educación Básica.**

Problema 1 Una fábrica de vidrio produjo 8000 vasos para cumplir los pedidos de tres distribuidores, los cuales solicitaban los artículos en cajas: el primero en cajas de 36 vasos, el segundo en cajas de 24 vasos y el tercero en cajas de 20 vasos. Sabiendo que a todos debería enviarles la misma cantidad de vasos y que, además, embarcó la mayor cantidad que pudo. ¿Con cuántos vasos se quedó el fabricante?

Problema 2 Los tres lados del triángulo ABC se prolongan una distancia igual a sus longitudes, como se observa en el dibujo. Si el área del triángulo ABC es $2cm^2$, ¿cuál es el área del triángulo XYZ?



Problema 3 Prueba que todo cuadrado se puede cortar en 6 cuadrados, en 7 cuadrados, en 8 cuadrados y en 11 cuadrados. Los cuadrados que resultarán de los cortes que realices no tienen que ser iguales entre sí. Para cada uno de los cuatro casos, dibuja un cuadrado e indica claramente con líneas por donde harías los cortes.

Problema 4 Un cubo $3 \times 3 \times 3$ se forma con 27 dados "normales" (los dados "normales" son aquellos cuya suma de puntos en caras opuestas es 7). Determina la menor suma posible de todos los puntos de los dados colocados en la superficie del cubo $3 \times 3 \times 3$.

Problema 5 En una cuadrícula de 3×3, se colocan de alguna manera todos los números del 1 al 9. A cada segmento que sea lado común de dos cuadrados pequeños de la cuadrícula se le asigna el número que resulta de sumar los dos números de los cuadrados que tienen el segmento en común. Sea S la suma de los doce números asignados a los segmentos interiores. ¿Cuál es el valor máximo de S, de entre todas las formas de colocar los números del 1 al 9 en la cuadrícula?

6. **Olimpiada Juvenil de Matemáticas Final Nacional. Junio de 2004. 2º de Diversificado.**

Problema 1 Se denota con $P(n)$ y con $S(n)$ el producto y la suma, respectivamente, de los dígitos del entero positivo n. Por ejemplo: $P(34) = 12$ y $S(34) = 7$. Si n es un número de dos dígitos y $P(n) + S(n) = n$, ¿cuál es el dígitos de las unidades de n?

Problema 2 Definimos una nueva operación en el conjunto de los números reales mediante la fórmula $a * b = \frac{a+b}{2}$. Si $x * (x * 14) = x$, halla el valor de x.

Problema 3 Un triángulo rectángulo tiene catetos de longitudes a y b. Una circunferencia de radio r es tangente a los dos catetos y tiene su centro sobre la hipotenusa del triángulo rectángulo. Demuestra que:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{r}.$$

Problema 4 Una banda musical de la Asociación Venezolana de Competencias Matemáticas está marchando en formación. Al inicio, la banda forma un cuadrado con igual número de columnas que de filas, pero luego cambian a la forma de un rectángulo con cinco columnas más que el número de filas. ¿Cuántos músicos tiene la banda?

Problema 5 En cada planeta de un sistema solar hay un astrónomo observando al planeta más cercano al suyo. Las distancias entre los planetas son distintas dos a dos. Demuestre que si la cantidad de planetas es impar, entonces hay por lo menos un planeta al que nadie observa.

Conclusiones

Si bien en Venezuela se comenzaron a organizar Olimpiadas Matemáticas en el año 1975, desde el año 2000 con la aparición de la Asociación Venezolana de Competencias Matemáticas y la participación de la comunidad matemática del país, representada por la Asociación Matemática Venezolana, se le ha dado a estas competencias un valor agregado que se muestra en los resultados obtenidos internacionalmente. La meta a mediano plazo es lograr una mayor participación de los maestros y profesores de la Escuela Básica, así como extender nuestro programa a todos los estados del país.

Rafael Sánchez Lamoneda
Universidad Central de Venezuela.
Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas.
Caracas–Venezuela
rsanchez@euler.ciens.ucv.ve

Jorge Salazar
Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
Caracas–Venezuela
jorsala@gmail.com