



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



TITULO: OLIMPIADA REGIONAL DE MATEMÁTICA DE SANTA CATARINA

EJE: CIENCIA, TECNOLOGÍA E SOCIEDAD

AUTORES: José Luiz Rosas Pinho, Ana Cristina M. Dyonísio, Michely de Melo Pellizaro, Rafaela Goulart de Andrade, Ruana Maíra Schneider, Thuysa Schlichting de Souza*

REFERENCIA INSTITUCIONAL: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

CONTACTOS: pinho@pet.mtm.ufsc.br, anixmd@gmail.com, michy_pz@yahoo.com.br, rafaela.goulart@gmail.com, ruanamaira@gmail.com, thuysads@gmail.com

RESUMEN

El proyecto de extensión *Olimpiada Regional de Matemática de Santa Catarina*, de la Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, es un proyecto único en el país con gran participación de estudiantes universitarios y de algunos profesores del Departamento de Matemática, junto a la comunidad escolar de la enseñanza básica. Un promedio de 7.000 estudiantes participan todos los años de la olimpiada regional de matemática en Santa Catarina, pero estimamos que 15.000 estudiantes sean alcanzados indirectamente por la *Revista da Olimpíada Regional de Matemática de Santa Catarina*.

* Participaron también como autores de este trabajo los siguientes alumnos del Curso de Matemática de la UFSC: Amanda Magalhães, Andrei Moriggi, Bianca de Souza, Cláudia Dal Pont Rocha, Josiane Marina Hoffmann e Virginia Angélica Reck



DESARROLLO

If one knew, he wondered, the facts, would one have to feel pity even for the planets? If one reached what they called the heart of the matter?

Graham Greene, *The Heart of the Matter*

1. Olimpiadas de matemática

¿Que es una olimpiada de matemática? La primera idea que uno puede tener es que se trata de una competición para hacer cálculos aritméticos, pero para responder esa pregunta convenientemente es necesario ante todo comprender o, mejor dicho, responder a una otra pregunta: ¿Qué es matemática? Una respuesta demasiado sencilla a esa pregunta sería: matemática es la ciencia de los números. Aunque Euclides, hace 2300 años, haya tratado de la aritmética en algunos volúmenes de su magistral obra *Elementos*, él también ahí organiza la Geometría, por la primera vez en la historia, construyéndola, por así decir, a partir de sus cinco postulados y desarrollándola por el método deductivo. Y eso lo hizo sin pensar en aplicaciones, totalmente de un punto de vista teórico, según el pensamiento platónico de que la verdad se alcanza solamente a través del pensamiento. Por eso muchos



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



no consideran que la matemática sea una ciencia. Esa visión marcó la matemática para siempre en su historia.

Courant y Robbins (1996) en su libro, cuyo título es la pregunta formulada arriba, intenta responderla presentando problemas, desde los más fundamentales hasta los más profundos, teóricos o no, y que surgieron a lo largo de la historia.

Uno de los autores, en sus clases con alumnos del primer semestre del curso de matemática en la Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil, tiene la costumbre de hacer preguntas, o presentar problemas, a título de provocación, para esos alumnos, como una forma de estimular su razonamiento crítico. Uno de esos problemas es conocido como *Problema de Sylvester* :

Dados n ($n > 1$) puntos en el plano, no todos en una misma recta, demostrar que existe una recta que pasa por exactamente dos de esos puntos.

Lo interesante del problema es que uno pide que se demuestre la existencia de (por lo menos) una recta, en medio a una infinidad de configuraciones de puntos (pero no de puntos ni de rectas), que pase por solamente dos de aquellos n puntos, y eso se puede hacerlo sin tener que contemplar esa infinidad de posibilidades. La demostración requiere tan solamente un conocimiento básico de geometría, pero la idea de cómo hacerlo es creativa y original. ¡Eso es matemática!

El problema de Sylvester es lo que podríamos llamar de un típico “problema olímpico”: aquél que exige, para su solución, un razonamiento creativo e ideas originales, sin el uso de fórmulas. Otro ejemplo de “problema olímpico”, (pero ya no lo es porque es por demasiado conocido) y de “razonamiento olímpico” sería el siguiente:

Sumar todos los números enteros de 1 hasta 100.

Es muy claro lo que se pide, pero para hacerlo, de manera tradicional y directa, uno llevaría mucho tiempo. Pero si uno observa que hacer



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



$$1 + 2 + 3 + \dots + 98 + 99 + 100$$

es lo mismo que hacer

$$(1 + 100) + (2 + 99) + (3 + 98) + \dots + (50 + 51) = 101 + 101 + 101 + \dots + 101 \text{ (50 términos iguales a 101),}$$

entonces uno llega al siguiente resultado: $50 \times 101 = 5050$. Es cierto que hay una fórmula para hacerlo (progresiones aritméticas), pero lo interesante es hacerlo sin ella. Hay una historia interesante sobre el gran matemático Carl Friedrich Gauss (1777 – 1855) que, a los siete años de edad resolvió el mismo tipo de problema (con otros números) en muy poco tiempo dejando atónito a su maestro.

Matemática no se restringe a números y cuentas, ni tampoco a sus aplicaciones. Matemática está en todas las ideas y en todo el conocimiento. Matemática es la esencia de todo. El problema olímpico, por su desafío y originalidad, es lo que más se acerca de esa esencia.

Así podríamos decir, contestando a la primera pregunta, que una olimpiada de matemática es, básicamente, una competición, generalmente entre individuos, de resolución de problemas de matemática que exigen imaginación y creatividad mucho más que la utilización de fórmulas matemáticas.

2. Breve histórico: las olimpiadas de matemática en el mundo y en Brasil

Competiciones de resolución de problemas de matemática ya existían en Hungría desde fines del siglo XIX. En 1959 la Romenia organizó la primera olimpiada internacional, con la participación de siete países del este europeo. Esa fue la *I International Mathematical Olympiad* (I IMO). En 1979 en Brasil se organiza la *I Olimpíada Brasileira de Matemática* (I OBM) y en ese mismo año el país presenta un equipo para competir en la IMO (pero la



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



competición sigue siendo entre individuos). Hoy día un poco más que una centena de países participan de la IMO. Brasil ya ha conquistado 8 medallas de oro, 23 de plata y 59 de bronce. Alrededor de 400.000 estudiantes brasileños de la enseñanza básica participan de la OBM a cada año.

En 2005 empezó en Brasil la I Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (I OBMEP), exclusiva para las escuelas estatales del país. ¡Hoy día alrededor de 19,5 millones de estudiantes de esas escuelas participan de la OBMEP!

En 2001 empieza en Brasil la I OBM en nivel universitario. Estudiantes del país participan también de la Internacional Mathematical Competition for University Students y de otras olimpiadas internacionales de matemática (Olimpiada del Cono Sur, Olimpiada Iberoamericana, Olimpíada de Mayo y Olimpiada Iberoamericana de Matemática Universitaria).

3. El proyecto de la Olimpíada Regional de Matemática de Santa Catarina

En 1998 la “*Sociedade Brasileira de Matemática*” (SBM) hizo una llamada a todos sus asociados para que promovieran olimpiadas regionales en todo el país con aporte financiero del “*Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*” (CNPq). En algunos estados (provincias) la coordinación de esas olimpiadas le tocó a una persona en una u otra escuela, y en otros estados esa coordinación estuvo al cargo de los departamentos de matemáticas de universidades, como fue el caso de la “*Universidade Federal de Santa Catarina*” (UFSC) en la cual implantamos la “*Olimpíada Regional de Matemática de Santa Catarina*” (ORM).

Lo diferencial en nuestra olimpiada es que, además de ser un proyecto de extensión de la UFSC, hay una intensa participación, en términos de planeamiento, organización y ejecución, de alumnos del curso de matemática de nuestra universidad, con becas exclusivas para actividades de extensión, y de alumnos del curso participantes de un programa nacional denominado “*Programa de Educação Tutorial*” (PET). Además de la realización de la olimpiada, con una participación anual de 7.000 a 10.000 estudiantes, esos



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



alumnos del curso de matemática tienen contacto con la comunidad, estudiantes y profesores de las escuelas (estatales y privadas), tras la realización de seminarios conjuntamente con estos profesores y de clases de discusiones de “problemas olímpicos” con los estudiantes de aquellas escuelas. Actualmente 21 estudiantes del curso de matemática de la UFSC trabajan en el proyecto haciendo de todo. En la ilustración 1 se ve el símbolo de nuestra olimpiada que fue creado y dibujado por esos alumnos.



Ilustración 1 – El símbolo da la ORM

Una revista anual sobre la olimpiada es publicada con las cuestiones de la competición del año anterior discutidas y resueltas, con problemas propuestos y con artículos sobre temas matemáticos de alcance para profesores del secundario o alumnos de las escuelas. En la ilustración 2 está la tapa de la revista, también creada por los alumnos.



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Ilustración 2 – Tapa de la Revista da ORM

La ORM ocurre en dos etapas de pruebas y en tres niveles, según los grados cursados por los estudiantes de las escuelas. En el término del proyecto, al final del año, ocurre una ceremonia de otorga de medallas a los estudiantes con mejores clasificaciones realizada en un auditorio de la UFSC.

Los objetivos de la ORM son:

1. descubrir jóvenes-talentos en matemática;
2. estimular en los alumnos el placer por los estudios en matemática;
3. desarrollar la creatividad y el espíritu crítico en estos estudiantes;
4. establecer e mantener un vínculo entre la universidad y las escuelas estatales y privadas del estado de Santa Catarina;
5. proporcionar, bajo esta actividad, una mejoría en la enseñanza de la matemática en las escuelas;



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



6. permitir que los alumnos del Curso de Matemática de la UFSC hagan contacto, ya tempranamente, con los estudiantes e profesores de las escuelas de la enseñanza básica;
7. divulgar el Curso de Matemática de la UFSC, de manera a permitir una elección consciente de profesión por parte de los estudiantes al ingreso en la universidad, contribuyendo para una mejoría de los problemas de evasión en este curso.

4. Discusión y conclusión

La Olimpíada Regional de Matemática de Santa Catarina empezó con la participación de 807 estudiantes de siete escuelas del estado de Santa Catarina y llegó a tener una participación de alrededor de 18.000 estudiantes en 2006 (más que el doble de la participación de 2005 que fue de 6158 estudiantes), y luego volvió a una cantidad alrededor de 7.000 estudiantes. Ese aumento en el año de 2006, y después en 2007, se debió al inicio de la OBMEP en 2005, que tiene el apoyo del gobierno y una gran propaganda en todo el país. A eso llamamos de “efecto OBMEP”. En la ilustración 3 abajo se pudo ver la evolución, y la estabilización, del número de participantes de la ORM tras los años.

Ilustración 3 - Número de estudiantes participantes de la ORM



En cambio, la evolución del número de estudiantes clasificados para la segunda fase de la ORM fue bien mejor e independiente del “efecto OBMEP”. El cuadro de la ilustración 4 abajo demuestra eso.

Ilustración 4 – Número de estudiantes clasificados para la segunda fase de la ORM

Una consecuencia importante es la obtención de premios por parte de los estudiantes de Santa Catarina en otras olimpiadas, la OBM y en olimpiadas internacionales. En la IMO ya hemos obtenido dos medallas de plata y dos de bronce, y uno de esos estudiantes, ahora en

la universidad, ha ganado una medalla de oro en la Internacional Mathematical Competition for University Students, quedando en 13° lugar en la clasificación general.

Del punto de vista de la mejoría de la enseñanza de matemática en las escuelas podemos decir que se observa un pequeño, pero importante cambio de actitud con relación a la discusión de problemas olímpicos en las clases de matemática. Los programas de los exámenes de ingreso a la universidad también están siendo influenciados por las olimpiadas de matemática.



Referencias bibliográficas

COURANT, R., ROBBINS, H. **What is Mathematics?** 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1996.

DE SOUZA, T.; SCHNEIDER, R. A Olimpíada Regional de Matemática de Santa Catarina desde a origem. **Revista da Olimpíada Regional de Matemática**, Florianópolis, n. 8, 2010. A ser publicado.

PINHO, J.L.R. et al. V Olimpíada Regional de Matemática de Santa Catarina, **Extensio-Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v. 1, n. 0, mai. 2004.

PINHO, J.L.R. A Experiência em Extensão no PET Matemática da UFSC e as Olimpíadas de Matemática, **Extensio-Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, edição especial, out. 2010.