



Nota. Estimados lectores reproducimos a continuación el Prefacio del libro

Por la senda de los círculos

El texto fue escrito por nuestras queridas colegas Cecilia Neve y Laura Rosales. La palabra "círculos" alude a los círculos matemáticos. Pero ¿qué es un círculo matemático? Cecilia y Laura comentan lo siguiente:

Los círculos matemáticos, que son reuniones destinadas a pensar por el gusto de hacerlo, buscan retomar un enfoque natural de las matemáticas, no viéndolas como una materia obligada, que deberá dejarse atrás cuanto antes sea posible, sino recobrando la fibra central que las define: el hacerse preguntas y echar a andar el pensamiento, en un diálogo entre estructura y creatividad.

Resulta que los círculos matemáticos tienen alrededor de cien años de existencia. Nacieron en lo que fue la Unión Soviética, se difundieron hacia los países de Europa del Este. Luego llegaron a Estados Unidos y, desde hace muy pocos años, se vienen realizando en la UNAM, en particular en el Instituto de Matemáticas (IM). En la página de los círculos matemáticos,

<http://www.circulosmatematicos.matem.unam.mx/>

leemos lo siguiente:

El proyecto de Círculos Matemáticos busca generar un espacio de convivencia entre la comunidad matemática y estudiantes de educación preuniversitaria en donde se comparta el gusto y entusiasmo por las matemáticas y se promueva el razonamiento abstracto y creativo.

El libro Por la senda de los círculos, que recomendamos ampliamente, es parte de la Colección papirrhos que edita el IM. Agradecemos al Comité Editorial de la Colección papirrhos el permitirnos reproducir este texto en el Boletín.

Sobre los círculos matemáticos

Cecilia Neve y Laura Rosales

Pensar es una actividad intrínseca al ser humano, y a todos nos ha causado placer en algún momento. Más allá de lo que creamos acerca de las matemáticas, todos requerimos del pensamiento para resolver problemas cotidianos de toda índole. Los círculos matemáticos, que son reuniones destinadas a pensar por el gusto de hacerlo, buscan retomar un enfoque natural de las matemáticas, no viéndolas como una materia obligada, que deberá dejarse atrás cuanto antes sea posible, sino recobrando la fibra central que las define: el hacerse preguntas y echar a andar el pensamiento, en un diálogo entre estructura y creatividad, para responderlas y generar nuevas preguntas.

Los círculos matemáticos nacieron en Europa del Este, particularmente en la Unión Soviética, donde se practican desde hace aproximadamente un siglo. En ellos participan desde estudiantes de matemáticas hasta matemáticos en la vanguardia de la investigación, reuniéndose para aprender, disfrutar y compartir matemáticas. En las últimas décadas los círculos migraron a Estados Unidos, donde han florecido de un modo sorprendente. En el Instituto de Matemáticas de la UNAM (IM) el proyecto de círculos matemáticos tiene un par de años de haber iniciado.

Así como hay una gran diversidad de enfoques en las matemáticas y sus usos, también la hay en los tipos de círculos y en los contextos en los que éstos se llevan a cabo. Los hay enfocados en preparar jóvenes para la investigación matemática; algunos se concentran en darles un entrenamiento para la participación en concursos y olimpiadas; los hay dedicados a grupos específicos de edad y género, así como hay los que están pensados como actividades familiares, entre muchos otros. Los círculos matemáticos del IM tienen como propósito generar un espacio de convivencia entre la comunidad matemática y jóvenes preuniversitarios (por ahora), donde se comparta el entusiasmo por las matemáticas y se promueva el razonamiento abstracto y creativo. Se trata de reuniones semanales en las que matemáticos y estudiantes trabajan en actividades y problemas planteados de manera lúdica, pero que tienen un trasfondo matemático y demandan comprensión y creatividad.

Aun si el propósito de los círculos no es captar alumnos y prepararlos para ser futuros matemáticos, la participación en estas actividades puede tener un efecto positivo en la formación de los jóvenes. Es importante que los estudiantes desarrollen confianza en su propia capacidad para plantearse un problema y resolverlo. Los círculos buscan, por un lado, fomentar esta confianza; por otro, proporcionar las herramientas para aplicar un razonamiento estructurado a la resolución de problemas, mismas que serán útiles en los contextos más diversos. De la misma manera, fomentan un manejo preciso del lenguaje, indispensable en cualquier disciplina. Al ser un ambiente relajado en que se exploran temas matemáticos desde una perspectiva didáctica, los círculos son una manera de contrarrestar la imagen negativa que se tiene en la sociedad sobre las matemáticas.

Las sesiones de círculos no son clases de matemáticas y no transcurren con un expositor al pizarrón frente a un grupo que toma notas. En las sesiones participa un grupo de tutores que atienden a los chicos repartidos en grupos, en ocasiones pequeños, en ocasiones más grandes (según lo requiera la actividad). Los tutores plantean un problema inicial, que frecuentemente involucra un juego o actividad manual, y dejan que los chicos aborden el problema como mejor puedan, siguiendo de cerca sus razonamientos y discusiones, y guiándolas a través de preguntas adecuadas. Con estas actividades se pretende transmitir el

gusto y entusiasmo por las matemáticas, al mismo tiempo que ampliar el panorama de los temas que ellas abarcan, frecuentemente desconocidos para los jóvenes. Así, se busca compartir a través de ellos una cultura matemática y reducir la distancia entre la comunidad matemática y la sociedad.

Los círculos son un lugar idóneo para que la frescura de pensamiento encuentre su propio rumbo. Esta frescura puede verse limitada incluso en la formación universitaria, en la que la necesidad de cubrir los planes de estudio, así como el consecuente problema de tiempos, frecuentemente no permiten abordar los temas con la profundidad deseada. En los círculos, el propósito es comprender y disfrutar, no terminar primero. A través de la discusión de ideas, se busca la colaboración en lugar de la competencia.

Las afirmaciones sobre la dificultad de las matemáticas son habituales, sin embargo, todas las actividades, llevadas más allá de un contacto superficial, requieren de esfuerzo y dedicación. Ya sea el ejercicio de un deporte, tocar un instrumento musical, llevar a cabo una actividad manual, todo requiere de práctica. El detalle radica en si está o no presente el entusiasmo para sobreponerse al esfuerzo. Es este entusiasmo el que los círculos matemáticos buscan compartir: el entusiasmo por preguntarse, por pensar y descubrir pensando.

Propósito y contenido de este libro

Este libro está pensado como una guía de sesiones de círculos matemáticos. Basado en las experiencias de los círculos matemáticos del IM, tiene como propósito ayudar a crecer el proyecto, sirviendo de guía a profesores interesados en crear y conducir sus propios círculos y participar en la creación de una red de colaboración, dirigida a fomentar el desarrollo de la capacidad de los jóvenes para comprender, analizar y resolver problemas a través del pensamiento estructurado.

Aunque el libro está dirigido principalmente a tutores, fue elaborado de modo que pudiera ser utilizado también de manera individual, si bien leerlo de esta forma no permitirá explorar las actividades llevando a cabo los juegos y actividades grupales.

El libro está organizado en un preludio introductorio y veinticuatro sesiones, agrupadas en cuatro bloques, que contienen el material de cuatro ciclos de círculos. Aunque cada actividad está pensada para llevarse a cabo en una de las sesiones semanales, el contenido de ellas es generalmente demasiado extenso para ser cubierto en una única sesión. Ya que cada grupo tiene sus propias características y sus tiempos de resolución de problemas e intereses particulares, será tarea de los tutores decidir qué tanto del contenido abordar en la sesión y si continuar con ella o no la siguiente semana. Generalmente, en un mismo grupo hay chicos que trabajan con tiempos muy distintos para

pensar los problemas (lo que no hace a ninguno de ellos ni mejor ni peor que el resto) y por ello la velocidad con que vayan respondiendo las preguntas variará y algunos llegarán más lejos en las preguntas planteadas, sin que esto indique que hayan comprendido mejor. Se requiere un número de tutores suficientemente grande para atender a cada uno de los grupos pequeños de los asistentes.

Cada actividad presenta un problema (o varios, relacionados), con una serie de preguntas orientadas a marcar un camino que permita la comprensión y resolución del problema. Muchas veces involucran dinámicas grupales. El planteamiento viene acompañado por una sección de comentarios y respuestas sobre cómo podría guiarse la actividad en un círculo, basado en la experiencia de los círculos del IM. Por lo general, los comentarios abarcan más de lo que puede plantearse a los chicos en las sesiones, pero, contrario a lo que podría creerse, los problemas están lejos de ser triviales y pueden dar mucho que pensar a matemáticos totalmente formados. No es inusual encontrarse problemas de círculos matemáticos que proponen preguntas abiertas.

Cada bloque está pensado como un ciclo de sesiones. Un eje importante del proyecto es mantener la asistencia a los círculos motivada por el entusiasmo y no por la obligación, por lo que no se pasa asistencia. En los primeros dos bloques suele haber más deserción, así que para ellos están planteados problemas independientes, cuya comprensión no requiera de lo visto en otras sesiones. Para los últimos dos bloques de sesiones, los alumnos que continúan suelen ser muy entusiastas y muestran mayor disposición, por lo que la deserción e inasistencia disminuyen significativamente. En estas sesiones abordamos problemas que están más relacionados entre sí, si bien no son absolutamente indispensables el uno para el otro. También nos permitimos introducir temáticas que demandan un lenguaje un poco más formal.

El origen de los problemas

Las actividades expuestas en este libro están inspiradas, en parte, en problemas de libros que ha publicado el Mathematical Sciences Research Institute (MSRI) en la serie "Mathematical Circles Library", muchos basados a su vez en la experiencia rusa de círculos matemáticos; otras actividades incorporan problemas propuestos para las sesiones de círculos por los propios tutores, miembros del Instituto de Matemáticas y de la Facultad de Ciencias de la UNAM; algunos otros tuvieron su origen en problemas aportados por miembros de la comunidad de círculos matemáticos.

