



Dinamización matemática

Un aporte astronómico a la enseñanza de las matemáticas

Gonzalo Vicino

El enfoque dado a la enseñanza de la astronomía, en el bachillerato, es por cierto bien diferente al de las matemáticas. La astronomía es una “ciencia natural” en el sentido amplio: busca explicar los fenómenos de la naturaleza, y para ello, fieles al método galileano, se hace necesario observarlos, formular hipótesis explicativas, contrastarlas con nuevas observaciones o experimentos, y por último generalizar los resultados mediante la enunciación de leyes generales.

Las matemáticas, por el contrario, van a la abstracción de conceptos tales como los números naturales, los números reales, los imaginarios, las geometrías, etc.

Es fácil constatar que a los adolescentes, con innata incapacidad para la abstracción, y más aún en esta era de las imágenes (que valen más que mil palabras, según un conocido proverbio chino) la comprensión de muchos conceptos matemáticos se hace muy difícil, cuando no imposible. En la etapa escolar, la aritmética puede materializarse con ejemplos ingenuos, como aquello de “sumar 3 naranjas con 5 manzanas”. Pero frente a una ecuación de segundo grado, no hay materialización posible.

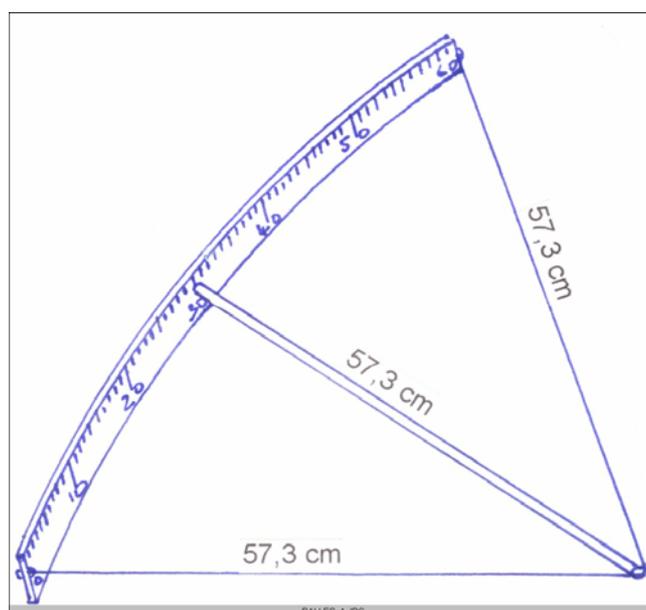
Hay algunos puntos, sin embargo, en que la enseñanza de la astronomía, valiéndose de recursos matemáticos, ayuda a la comprensión de algunos temas de esta ciencia exacta.

Durante los años en que ejercí la Inspección de Astronomía del Consejo de Educación Secundaria, intenté poner en práctica algunas ideas de lo que di en llamar “Didáctica del Aprendizaje Activo”. Esto es: hacer del estudiante un participante activo de su educación. Esto implica hacerle observar los fenómenos naturales, y no librarlos a leerlos en libros; y hasta construir sus propios instrumentos de observación: el desarrollo de la actividad manual es muy estimulante en los adolescentes.

Sumergidos en los distractivos ajetreos de la vida moderna, y más aún en medio del ruido de las ciudades, los estudiantes no suelen mirar el cielo, y si lo hacen, desconocen lo que allí se les muestra.

Nuestros profesores debían entonces guiar a los estudiantes a la observación de los movimientos de los planetas, de la Luna y del Sol, por ejemplo. Y para observar movimientos en el cielo, les enseñábamos a construir pequeños aparatos, tales como la ya clásica “ballestilla”, que permite a los jóvenes medir ángulos en el cielo, y a través de estas mediciones, establecer sus movimientos.

Este instrumento es un simple arco de madera compensada, o de durabor, graduado en centímetros (para facilitar su construcción), que es sostenido en la mano, apoyando un mástil (que es un radio del arco) en la mejilla del observador. Dadas las dimensiones de este radio, cada centímetro de la graduación es visto con un ángulo de un grado. Se presenta un esquema de este instrumento:



Proyectando esta escala graduada sobre el cielo, se puede leer en grados la separación angular entre dos puntos cualesquiera, por ejemplo: entre dos astros. Y así se pueden medir los movimientos de la Luna, por ejemplo, tomando como referencia las sucesivas distancias de este astro a estrellas fácilmente reconocibles, de día en día.

Pero la ballestilla tiene muchas otras aplicaciones, por ejemplo, cuando se intenta explicar cómo se calculan las distancias de la Tierra a los astros, se debe explicar el método de triangulación trigonométrica, el mismo que emplean los agrimensores o los geodestas para las mediciones de distancias sobre la superficie terrestre.

Y luego de una introducción sobre el fenómeno de la visión binocular (que tiene el mismo principio), resulta muy útil hacer un ejercicio práctico con los estudiantes: en el patio del liceo, o en la cancha deportiva, o en la plaza del pueblo, se fija una base de triangulación, medida con una cinta métrica, y se calcula la distancia hasta un punto fijado de antemano (un mástil, por ejemplo), mediante la medición de dos

ángulos desde los extremos de la base. Luego, es un simple ejercicio de trigonometría calcular la distancia entre la base y ese punto fijado.

Generalmente, hacemos la medición con el grupo de estudiantes, y dejamos en el patio a 3 ó 4 de ellos para verificar la medición con la cinta métrica, en tanto volvemos con el resto de los alumnos al salón de clase para hacer el cálculo trigonométrico. Y cuando regresan los “medidores” al salón, cotejamos lo calculado con la medición hecha realmente. A pesar de la rusticidad del método, generalmente el acuerdo es notable, con sólo un pequeño margen de error.

Y da gran satisfacción escuchar, como los he oído muchas veces, a los chicos decir: “ahora entiendo para qué me enseñaron la trigonometría”.

Gonzalo Vicino. Profesor de Astronomía. Ha sido Inspector de la asignatura en el Consejo de Educación Secundaria de Uruguay, Conferencista y encargado de Programación Docente del Planetario Municipal. Autor de numerosos libros de divulgación científica: “Ya está aquí el Cometa Halley”, “Atlas del Cielo”, “Hacia una didáctica de la Astronomía”, “Prácticas de Astronomía”, “Las estrellas”, “Relatividad y Cosmología”. Creador y Director del Observatorio Astronómico Eta Carinae, en Villa Serrana, Depto. de Lavalleja, Uruguay.
e-mail: galoxdos@adinet.com.uy