

Sucesiones

por

PEDRO LATORRE GARCÍA

(CPEPA Gómez Lafuente, Zaragoza)

El principio de un nuevo curso es un buen momento para reflexionar sobre nuestra práctica docente. En el caso de la educación secundaria, es notable el escaso valor que las administraciones dan a la pedagogía. Un graduado en el vasto campo científico-tecnológico puede impartir clases de matemáticas en un instituto. Debería resultar evidente que saber resolver ecuaciones diferenciales no implica necesariamente estar capacitado para ser un buen profesor. Hasta hace poco, yo era un perfecto ejemplo de lo anterior. Ahora, algunas veces, lo soy imperfecto. Mi primer paso fue reconocer que cuando falla el difícil y doloroso proceso de enseñanza-aprendizaje, los alumnos no son siempre los culpables.

Vamos a hablar de mi relación con las sucesiones. Los tebeos ayudaron a que mi infancia fuese todavía más feliz. La sección de pasatiempos no era una de mis preferidas, pero me solía detener en el juego de averiguar cuál era el siguiente término de una serie de números. En una de mis últimas lecturas, el tercer libro de la trilogía de ciencia ficción *El problema de los tres cuerpos* de Liu Cixin, aparece uno de los modelos típicos de las sucesiones de los tebeos:

122, 82, 50, 26, 10, ?

La búsqueda de la solución requiere conocer las operaciones básicas, incluyendo el cálculo de potencias, y una pequeña capacidad de cálculo mental. Para desenmascarar a las sucesiones polinómicas solo hace falta restar a cada término el siguiente (o el anterior). En nuestro ejemplo obtenemos: 40, 32, 24, 16. Volviendo a repetir el proceso con la nueva serie llegamos a: 8, 8, 8. Conseguimos que todos los valores sean iguales, señal inequívoca de esta clase de sucesiones.

La actividad anterior queda recogida en el currículo de secundaria de Aragón: «Obtener una ley de formación o fórmula para el término general de una sucesión sencilla de números enteros o fraccionarios». Está encuadrada en las dos modalidades de 4.º de ESO. En el nuevo proyecto del currículo de secundaria para adultos también aparece, pero solo en la modalidad de matemáticas académicas de 3.º de ESPA.

Veamos algunos famosos ejemplos. En la película *La habitación de Fermat*, recurso indispensable del docente de secundaria, es parte importante de la trama la sucesión

5, 4, 2, 9, 8...

A diferencia del carácter universal de las anteriores, en esta influye el idioma. No hace mucho se hizo popular en internet la sucesión de la figura 1. Según fuentes fidedignas, estaba incluida en un test de educación primaria de Hong Kong.

En el maravilloso libro *Y los ciruelos chinos*, Miguel Barreras nos da a conocer una serie universal no polinómica:

1, 11, 21, 1112, 3112, 211213...

Es la actual protagonista de la portada de nuestra web. Curiosamente la serie se estanca a partir del 12.º término, en 21322314. ¿Ocurrirá lo mismo cuando el término inicial sea un dígito mayor que uno?

Cuando no encontramos la solución, no hay que deseperarse. Acude en nuestro auxilio *La Enciclopedia On-Line de las Secuencias de Números Enteros* (OEIS): [<https://oeis.org/>](https://oeis.org/).



Figura 1

Por ejemplo, después de ver la película sobre la vida de Ramanujan *El hombre que conocía el infinito*, siento curiosidad por conocer el número que sigue a 1729, el segundo número más pequeño que puede escribirse de dos maneras distintas como la suma de dos cubos. En la página de la OEIS encontraré la respuesta.

Fuera de contexto, es extremadamente difícil encontrar el significado de una sucesión:

$$1, \infty, 5, 6, 3, 3\dots$$

La sorprendente serie anterior no se encuentra en la OEIS porque infinito no es un entero. La generalización de la idea de polígono y poliedro a otras dimensiones recibe el nombre de *politopo*. Cada término esconde el número de politopos regulares en sucesivas dimensiones: en dimensión uno hay 1 punto, en dos ∞ polígonos, en tres 5 poliedros platónicos, en cuatro 6 politopos y a partir de cinco siempre tres. Una breve explicación está en la Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/Politopo_regular>.

Si conocéis una sucesión curiosa y queréis compartirla, por favor, escribidnos a través del formulario de contacto <<http://conexionmatematica.catedu.es/contacto/>>.

Memoria de la web del curso 2018-19

La continuidad del programa ha permitido ir dando a conocer nuestra web. Por motivos de seguridad las estadísticas han estado desactivadas durante casi todo el curso por lo que no podemos precisar el número de visitantes. Con los datos recogidos una estimación razonable es de 850 visitas mensuales.

Sin lugar a dudas el recurso más destacado que aloja la web son las exposiciones. En la tabla 1 recogemos el número de descargas.

Exposición	Curso 18/19	Curso 17/18	Total
Leonardo y Luca	281	173	875
Matemáticas en la ciudad	140	65	491
Las mates de tu vida	220	196	985
Las Mates de tu vida 2	36	43	411
En todas partes, ¡Matemáticas!	103	89	478
Cuadrando ideas	160	244	534
Naturales como tú	121	209	435
Las Conexiones de las matemáticas	145	-	145
Total	1206	1019	4209

Tabla 1

La exposición *Las Mates de tu Vida* acaba de superar las 1000 descargas. Aunque para los cánones actuales de internet el número es muy pequeño, consideramos que es un valor muy importante para una exposición de matemáticas. Queremos recomendar las actividades de la exposición *Cuadrando Ideas*. La mayor parte se pueden replicar fácilmente y adaptar a las necesidades de nuestros alumnos: <<http://conexionmatematica.catedu.es/download/Expos/cuadrando/materiales/Actividades%20Cuadrando.pdf>>.

Director: Ricardo Alonso Liarte (IES Salvador Victoria, Monreal del Campo)

Consejo de Redacción: Alberto Elduque Palomo (Departamento de matemáticas de la Universidad de Zaragoza), M.ª Ángeles Esteban Polo (CEIP Josefa Amar y Borbón, Zaragoza), Julio Sancho Rocher (IES Avempace, Zaragoza).

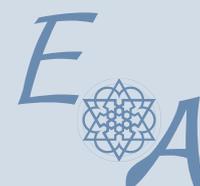
Entorno Abierto es una publicación digital bimestral que se edita en Zaragoza por la Sociedad Aragonesa «Pedro Sánchez Ciruelo» de Profesores de Matemáticas. *Entorno Abierto* no se identifica necesariamente con las opiniones vertidas en las colaboraciones firmadas.

Envío de colaboraciones a <sapmciuelos@gmail.com>

Blog: <<http://sapmatematicas.blogspot.com/es/>>

Twitter: @SAPMciuelos

Web: <<http://sapm.es>>



Noviembre de 2019
ISSN: 2386-8821e

