SUMA 33
febrero 2000, pp. 99-102

Las cifras de π y el diálogo en el aula

M.ª del Carmen Rodríguez Teijeiro

IDEAS Y RECURSOS

A partir de un artículo publicado en el *Faro de Vigo* sobre la poetisa Wislawa Szymborska, Premio Nobel de Literatura, en el que se reproduce su poema «El número π», se lleva a cabo una experiencia interdisciplinar con el departamento de Lengua y Literatura, cuya descripción es el objeto de este trabajo.

LOS ALUMNOS de 1.° de BUP, con el paso del colegio al instituto, muestran muy variadas actitudes que van desde una gran inquietud, desasosiego, no parar, hasta posturas de más silencio, rigidez y bloqueo.

Después de varios años de experiencia docente me he encontrado por primera vez con un grupo de primero de 37 alumnos y alumnas apagados, serios, callados; en las sesiones primera y segunda de contacto con ellos sólo les he escuchado monosílabos, sí, no y silencio.

Para intentar romper esta situación he preparado una actividad que podría desarrollarse parte en el aula y parte fuera de ella, siguiendo un proceso que motivase el diálogo entre los alumnos rompiendo el hielo. Se trata de buscar las cifras del número π y compararlas con las cifras dadas en un poema escrito por la poetisa Wislawa Szymborska, Premio Nobel de Literatura. El alumno, mediante medidas, comprueba las primeras cifras. Más adelante, comprueba que existe un error en el número π dado por el poema (3,141592653589793234), mientras que las cifras de π son 3,1415926535897932384. La poetisa se ha saltado una cifra, ¿por qué? En clase de Matemáticas se detecta el error de la poetisa, en clase de Lengua se intenta dar una explicación de la causa de este error.

Lo más llamativo de la puesta en práctica de este trabajo es que los alumnos observan medidas muy distintas de circunferencias y diámetros que dan como cociente aproximadamente el mismo número, con lo que ven con claridad el significado del error y la necesidad de su correspondiente valoración.

Para la realización de la actividad solicité a los alumnos:

- La construcción de una circunferencia y su diámetro, medición y análisis de las dificultades que se presentan.

- Una búsqueda de información documentada del cociente longitud/diámetro, ¿es el número π?
- Bibliografía (anotamos lo interesante que más o menos se puede entender).
- Por división y tanteo, búsqueda de aproximadadmente 20 cifras decimales de nuetsro cociente.
- Se entrega el poema del número π de Wislawa Szymborska publicado en el *Faro de Vigo*. Se trabaja sobre él en clase de Lengua Española.
- Comparación de las cifras del π calculado con el π del poema. falta un 8 en éste.

El número Pí

WISLAWA SZYMBORSKA

El número Pí es digno de admiración
tres coma **uno cuatro uno**
todas sus cifras siguientes también son iniciales
cinco nueve dos, porque nunca se termina.
No permite abarcarlo con la mirada **seis cinco tres cinco**
con un cálculo **ocho nueve**
con la imaginación **siete nueve**
o en broma **tres dos tres**, es decir, por comparación
cuatro seis con cualquier otra cosa
dos seis cuatro tres en el mundo.
La más larga serpiente después de varios metros se interrumpe.
Igualmente, aunque un poco más tarde, hacen las serpientes fabulosas.
El cortejo de cifras que forman el número Pí
no se detiene en el margen de un folio,
es capaz de prolongarse por la mesa, a través del aire,
a través del muro, de una hoja, del nido de un pájaro,
de las nubes, directamente al cielo
a través de la total hinchazón e inmensidad del cielo.
¡Oh, qué corta es la cola del cometa, como la de un ratón!
¡Qué frágil el rayo de la estrella que se encorva en cualquier espacio!
Pero aquí **dos tres quince trescientos noventa**
mi número de teléfono la talla de tu camisa
año mil novecientos setenta y tres sexto piso
número de habitantes sesenta cinco céntimos
la medida de la cadera dos dedos la charada y el código
en la que mi ruiseñor vuela y canta
y pide un comportamiento tranquilo
también transcurren la tierra y el cielo
pero no el número Pí, éste no,
él es todavía un buen **cinco**
no es un **ocho** cualquiera
ni el último **siete**
metiendo prisa, oh, metiendo prisa a la perezosa eternidad
para la permanencia.

- Autoevaluación en pequeños grupos y en gran grupo.
- Presentación, por parte de cada grupo, de un trabajo escrito y bien ordenado de todo el proceso.

Con esto lo que se pretende es que los alumnos consigan:

- Conocerse en pequeños grupos, rompiendo el hielo de principio de curso.
- Descubrir que el número π se puede calcular directamente, al menos en sus primeras cifras decimales.
- Observar que el número π, aunque familiar, es complicado.
- Aprender a buscar información documentada en distintos libros, prensa, etc.
- Leer la prensa de manera atenta y comprensiva (aparecen cuestiones matemáticas en ella).
- Conectar las Matemáticas con el Lenguaje de manera lúdica, en este caso a través de un poema de una Nobel de Literatura.

Al llevar la actividad al aula, conseguí una gran rentabilidad matemática, ya que con ella se repasaron y se fijaron los contenidos relativos a:

- División de números decimales.
- Números decimales infinitos no periódicos.
- La medida.
- El error en la medida.
- El tanteo y la aproximación.
- Comparación de números.

El hecho de realizarla en colaboración con el Departamento de Lengua y Literatura propició que también se potenciasen los siguientes contenidos lingüísticos:

- Juego simbólico de las palabras.
- Poema.
- Poesía libre.
- Expresión oral y escrita.

Metodología

Hemos comenzado la actividad de manera individual, cada alumno intenta construir una circunferencia con su diámetro, al surgir las primeras dificultades para el dibujo, comienzan a comentar entre ellos.

A la hora de medir, dichas dificultades aumentan, entonces se les da una pequeña pista y se les invita a formar pequeños grupos. Éstos se hacen al azar. El resto de la actividad se desarrolla en pequeños grupos y se hacen también algunas puestas en común en el gran grupo. El debate final recoge la valoración y dificultades intragrupales e intergrupales.

La actividad ha sido bastante dirigida porque al principio del primer curso los alumnos no están acostumbrados a trabajar así, además les resultaba desconocido el tema y la forma de abordarlo.

Evaluación de la experiencia

Ha sido toda ella muy positiva.

Aquel grupo que aparece en las primeras sesiones totalmente apagado, aburrido, con sus componentes ajenos al aula, bloqueados, después de la experiencia cambia radicalmente de actitud y se transforma en un grupo dinámico. El diálogo crítico, directo al alumno (al que se le llama por su nombre), al tema que tratamos, a la profesora, dio vida al grupo...

Las dificultades que han surgido, les han ayudado a ser más reflexivos sobre las cuestiones lingüísticas, matemáticas y a darse cuenta de que no por mucho usarlas éstas se entienden mejor, y no por ello dejan de ser complicadas, como en este caso.

Con esta experiencia se ha logrado un buen conocimiento de todos los alumnos del curso entre sí y con los profesores de Matemáticas y Lengua.

Se ha conseguido un clima de confianza aceptable que favoreció el resto del trabajo del curso.

Sorprendida por el premio afirmó que dedicará los 140 millones de pesetas de dotación a obras sociales

La poetisa polaca Wislawa Szymborska, galardonada con el Nobel de Literatura

Wislawa Szymborska, poetisa polaca de 73 años, es el nuevo nombre que se añade a la lista de laureados con el premio Nobel de Literatura, según la decisión unánime de la Academia Sueca, que anunció ayer jueves su secretario permanente, Sture Allén. Según la justificación de los 15 miembros del organismo, la autora merece el premio "por una poesía que con precisión irónica deja aparecer el contexto histórico y biológico en fragmentos de la realidad humana".

Los alumnos han aprendido algo de lo que supone la organización de un pequeño trabajo sobre un tema concreto y a buscar información que no está en un libro de texto.

Los alumnos han aprendido algo de lo que supone la organización de un pequeño trabajo sobre un tema concreto y a buscar información que no está en un libro de texto.

La motivación, el ánimo, el movimiento, el aprendizaje en este nuevo curso, tuvo su punto de partida en esta experiencia que valorada por ellos y por mí tendría una calificación media de notable y una dispersión 0,6. Dicha valoración se realizó posteriormente estudiando la Estadística a partir de los datos de una encuesta realizada sobre la actividad.

De los trabajos realizados por los alumnos he elegido un informe de uno de los grupos. me ha parecido interesante que el lector considere la opinión de los propios alumnos sobre su trabajo, por ello he hecho la siguiente transcripción literal de un escrito aportado por un grupo de trabajo de alumnos:

> Un día la profesora vino a clase y mandó dibujar una circunferencia. Después hallar su longitud y radio sin utilizar fórmulas y propuso que a ver quien era capaz de hacer esto, sin fórmulas.
>
> Como vio que no acertaban con la idea correcta dio ella como una pequeña idea o pista, que fue utilizar un cordelito, medirlo y ponerlo en la medida de la circunferencia, varios alumnos lo hicieron en clase. La profesora mandó hacerlo a todos en casa para el día siguiente, por grupos.
>
> A la clase siguiente anotó en el encerado y en un papel las longitudes y los radios de las circunferencias de todos los grupos.

Seguido a esto mandó dividir la longitud en el radio multiplicado por dos a ver si daba. Si la longitud era correcta tenía que ser una división infinita y aproximada al númeroπ, si no daba el número π teníamos que tantear, y así empezamos el número π.

Después de esto, mandó buscar información sobre este número y nos entregó fotocopias de un periódico en donde publicaron un poema sobre el número π,la autora de éste fue una escritora que ganó el premio Nobel. Las clases siguientes de lengua dedicamos un tiempo a leer y comentar este poema.

En otra clase la mayoría de los alumnos, divididos en grupos, le llevaron información y la profesora nos dijo que con esa información hiciésemos un trabajo sobre el número π. Muchos o todos los grupos se olvidaron de poner algo en el trabajo y la profesora los devolvió y puso otro margten, esto mismo sucedió otra vez, porque el trabajo tendría que estar formado por: información, circunferencia con su longitud y radio, comparación del número π que conseguimos cada grupo con el número π del poema, el proceso y la valoración.

M.ª del Carmen Rodríguez
IES Dámaso Alonso
Madrid

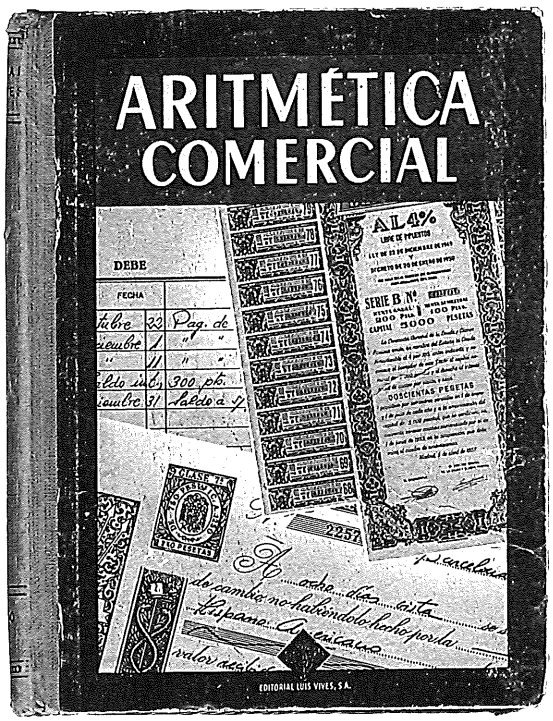

Fig. 31. — Ejemplo de Acción (tamaño reducido)

Aritmética Comercial
Tercer Grado
Editorial Luis Vives
Zaragoza, 1966

Fig. 1. — Máquina de sumar «Burroughs»

Las operaciones con las máquinas de calcular. — Desde hace algunos años vienen usándose las máquinas de calcular para las operaciones aritméticas. Daremos una ligera idea de las más conocidas.

La figura 1 representa la MÁQUINA DE SUMAR de «BURROUGHS» con la cual pueden efectuarse también la resta, la multiplicación y la división, reducidas a suma. En ella se ven columnas de teclas, numerada cada una de 1 a 9. Las dos primeras columnas de la derecha, que son negras, se destinan a decimales, aunque también pueden emplearse otras en caso necesario.

Ejemplo 10. — Repetición del anterior por el método hamburgués

Fecha		Conceptos	Vencimientos		Capitales		Días	Números
Septbre.	10	S/r en let.	Septbre.	20	H 1.100	»	10	110
Septbre.	1	S/r en let.	Septbre.	30	H 900	»		
					H 2.000	»	19	380
Septbre.	2	M/r en let.	Octubre	19	D 800	»		
					H 1.200	»	6	72
Octubre	25	S/r en met.	Novbre.	25	H 600	»		
					H 1.800	»	21	378
Novbre.	15	M/r en met.	Novbre.	15	D 4.400	»		
					D 2.600	»	35	910
Novbre.	29	S/r en let.	Dicbre.	20	H 2.050	»		
					D 500	»	−20	−110
Novbre.	30	*Int. a m/f.*			D 3	28	71	
Novbre.	30	*Sdo. a m/f.*			D 553	28		800 940

Cálculo de los intereses: *Debe*, 800 : 72=11'11 ptas. *Haber*, 940 : 120=7'83 pesetas. Diferencia a favor del Debe, 3'28 pesetas.