

EL DIABLO DE LOS NÚMEROS

Hans Magnus Enzensberger, Ediciones Siruela

Se trata una propuesta de trabajo cuyos objetivos son animar a la lectura desde el área de Matemáticas, conocer parte de la Historia de las matemáticas y a sus protagonistas, fomentar la utilización de las nuevas tecnologías en la búsqueda de información, mejorar la actitud del alumno hacia las Matemáticas, haciéndole descubrir la magia que hay en ellas e impulsar la actitud investigadora del alumnado a través de la lectura del libro, la realización de una ficha de investigación previa y un trabajo de investigación.

In this paper we present a work proposal, based on the reading of his book "The devil of the numbers", whose goals are: to encourage our students to read from the area of Mathematics and its protagonists and to promote the use of new technologies for information search. We hope that our students, by carrying out a research project, have a better attitude towards Mathematics, discovering the magics which can be found in them.

Hans Magnus Enzensberger recibió el Premio Príncipe de Asturias de Humanidades del año 2002.

Es un conocido escritor alemán que ha brillado en diferentes géneros tales como poesía, ensayo...; uno de sus libros, "El diablo de los números", trata sobre Matemáticas y, sorprendentemente, llegó a ser un éxito de ventas, mostrando el interés de un amplio sector del público por esta disciplina científica.



Cuando Hans Magnus Enzensberger vino a Oviedo a recibir el Premio se nos ocurrió que sería muy interesante realizar alguna actividad con los alumnos relacionada con su libro, motivándolos a leerlo con detalle y planteándoles una serie de actividades que los estimularan y pusiera a prueba su grado de conocimiento de dicha obra. "El diablo de los números" trata diversos temas en cada una de sus noches, presentados con gran amenidad, de forma que puedan llegar a los estudiantes, haciéndoles pasar un rato agradable, aprendiendo Matemáticas y, sobre todo, desarrollando su interés por esta disciplina.

Nos llama la atención el carácter humanístico de la formación de Enzensberger; estudió Filosofía y, como siempre ha tenido especial interés por las Matemáticas, se refleja así que la combinación entre cultura científica y la humanística es posible y deseable.

Con esta propuesta de trabajo hemos pasado muy buenos ratos leyendo el libro y preparando estas actividades, por lo que expresamos nuestro agradecimiento al autor.

Iniciamos el trabajo con la intención de:

- Animar a la lectura desde el área de Matemáticas.
- Conocer parte de la historia de las Matemáticas y a sus protagonistas.
- Trabajar las Matemáticas en contextos diferentes a los habituales.
- Fomentar la utilización de las nuevas tecnologías en la búsqueda de información.
- Mejorar la actitud del alumno hacia las Matemáticas, haciéndole descubrir la magia que hay en ellas.
- Impulsar la actitud investigadora de los alumnos.

Esta experiencia se llevó a cabo mediante las siguientes fases:

(A) Lectura del libro.

Para valorarla, incluimos un cuestionario de PREGUNTAS INDAGATORIAS que nos permitirá conocer este hecho, el grado de profundización e incluso si su lectura ha sido completa. Esta parte la evaluaremos dentro del apartado de ACTITUD del alumno/a hacia la asignatura. Se dará por conseguido el objetivo si el número de aciertos es mayor o igual a 8.

Quedamos muy satisfechos de la actividad de opinión propuesta, pues enriquece mucho nuestro conocimiento acerca del grado de interés, capacidad de expresión escrita, comprensión,... del alumno.

(B) Ficha de investigación previa.

Con esta actividad se pretende conocer al autor, su biografía... y la relevancia de los Premios Príncipe de Asturias.

(C) Trabajo de investigación

Dividimos la clase en grupos; a cada uno de ellos se le asigna una sola noche, excepto en los casos de las noches primera y segunda, que se ha tomado como un bloque, así como la tercera y cuarta.

En esta parte se profundizará a través de preguntas de investigación y actividades de comprensión.

"El diablo de los números" trata diversos temas en cada una de sus noches, de forma que puedan llegar a los estudiantes, haciéndoles pasar un rato agradable, aprendiendo Matemáticas y, sobre todo, desarrollando su interés por esta disciplina.



EL DIABLO DE LOS NÚMEROS

PREGUNTAS INDAGATORIAS

1.- ¿Cuándo se encontró Robert con el diablo?.

- (a) En clase de Matemáticas.
- (b) Mientras dormía.
- (c) En el infierno.
- (d) En el cine.

2.- El autor trata de explicarnos la famosa serie de números descrita por un matemático llamado Bonatschi. ¿Qué animales utiliza para su ilustración?.

- (a) Liebres.
- (b) Animales imaginarios que no existen en la realidad.
- (c) No utiliza animales.
- (c) Gnomos.

3.- El diablo, para explicar los números triangulares, se subió a una palmera pero, ¿qué tiraba al suelo en su demostración?

- (a) Dátiles
- (b) Cocos
- (c) Palmitos
- (d) Almendras

4.- ¿Por qué está preocupada la madre de Robert?

- (a) Porque enfermó de viruela.
- (b) Está todo el día metido en su cuarto cantando "La Traviata".
- (c) Está todo el día encerrado en su cuarto pintando liebres y murmurando números.
- (d) Porque no quiere comer.

5.- ¿Qué han construido con la pirámide de números?

- (a) Un monumento.
- (b) Un monitor.
- (c) Una cometa.
- (d) Una casa.



6.- ¿Qué utiliza el diablo para explicar la combinatoria?

- (a) Los números de clase de los compañeros.
- (b) Sus notes.
- (c) Las iniciales de sus nombres.
- (d) Sus nombres completos.

7.- ¿Qué es un número PUM?

- (a) Un número primo.
- (b) Un número impar.
- (c) Un número con un signo de exclamación detrás.
- (d) El número del diablo.

8.- ¿Cómo llama el diablo a las sumas infinitas?

- (a) Sucesivas.
- (b) Series.
- (c) Megasumas.
- (d) Supermegasumas.

9.- En la pesadilla que Robert tiene en la undécima noche es perseguido por un ejército infinito de:

- (a) Conejos.
- (b) Señores Bockel.
- (c) Números locos.
- (d) Soldados profesionales.

10.- Cuando el diablo de los números explica a Robert cómo se demuestran las cosas en Matemáticas, lo compara con:

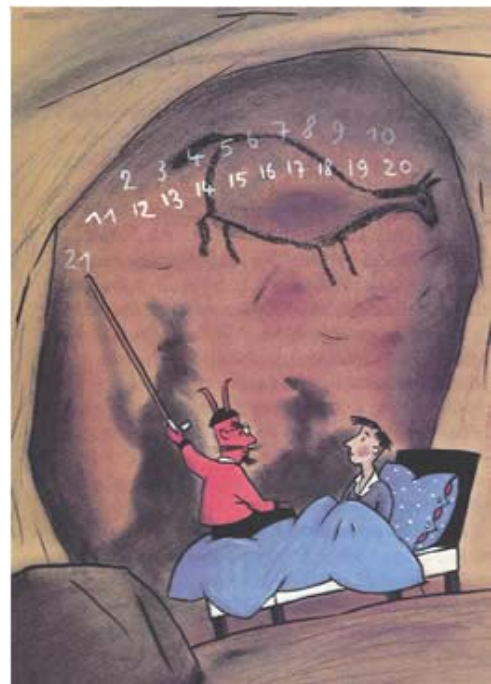
- (a) Atravesar un río saltando de una piedra a otra hasta llegar a la orilla.
- (b) Construir un edificio desde los cimientos.
- (c) Montar la maqueta de un barco.
- (d) Unir los eslabones de una cadena.

11.- En la última noche Robert recibe una invitación muy especial y en ella se le cuenta cuál es el nombre de su diablo de los números.

- (a) Se llama Teplotaxl.
- (b) Su nombre es Sr. Bockel.
- (c) Le llaman Quetzal.
- (d) No responde a ninguno de los nombres anteriores

12.- ¿Qué regalo especial recibe Robert en esta cena?

- (a) Una gran tarta redonda.
- (b) Una calculadora mágica.
- (c) Una estrella de oro de cinco puntas
- (d) Una botella de Klein.



ACTIVIDAD DE OPINIÓN: Imagínate que eres crítico literario de un importante periódico. Escribe una reseña de 5 líneas para la sección de cultura del "Dominical".

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

FICHA DE INVESTIGACIÓN PREVIA

Conociendo al autor

- Nombre: Hans Magnus Enzensberger
- Fecha de nacimiento.
- Años en la actualidad.
- Lugar de nacimiento.
- Busca en un mapa y señala dicho lugar, así como una ciudad importante que se encuentre cercana.
- Señala algún dato de su biografía que te resulte interesante.
- Si observas sus libros, comprobarás que abarca una amplia y extensa temática. Investiga acerca de su obra.
- Esta persona ha sido galardonada con el Premio Príncipe de Asturias 2002. ¿Sabrías decirnos en qué modalidad?
- Buscar algunos recortes de prensa o noticias relacionados con el autor.
- ¿Cuáles han sido los últimos 5 ganadores en dicha modalidad?
- ¿Conoces el título de algún libro relacionado con las Matemáticas que haya sido un líder en ventas.

ACTIVIDADES

EL DIABLO DE LOS NÚMEROS, NOCHE A NOCHE



La primera noche:

- ☾ ¿Por qué hay infinitos números?
- ☾ ¿Por qué se pueden escribir números tan pequeños como se desee?
- ☾ ¿Cómo construirías los números 2, 3,a partir del uno.
- ☾ ¿Qué ocurre cuando haces la operación:

$$1111111111 \cdot 1111111111 \ ?$$



La segunda noche:

- ☾ ¿Por qué los números romanos son poco prácticos?
- ☾ ¿Por qué es tan importante el cero?
- ☾ ¿Podríamos escribir números sin el cero?
- ☾ INVESTIGA de dónde procede nuestro sistema numérico.



La tercera noche:

- ☾ ¿Qué es un número primo?
- ☾ ¿Qué es la Criba de Eratóstenes?
- ☾ ¿Qué dice la Conjetura de Goldbach?



La cuarta noche:

- ☾ ¿Cuáles son los números racionales?
- ☾ ¿Cuáles son los números irracionales?. ¿Cómo los llama el autor?
- ☾ Demuestra: $3 \cdot 0.3333333... = 1$
- ☾ ¿Qué números tienen período?
- ☾ Al 7 se le llama **número cíclico**; describe lo que ocurre con los decimales de las fracciones: $\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \dots, \frac{6}{7}$.
- ☾ INVESTIGA unidades de medida. ¿Cuáles utiliza el autor?





La quinta noche:

☾ Construye y escribe los primeros 10 números triangulares.

☾ Deduce una fórmula general para obtener un número triangular cualquiera.

☾ Diseña una cartulina con los números triangulares para colocarla en el aula.

☾ ¿Cuántos números triangulares hay?

☾ Si vas restando sucesivamente 2 números triangulares, ¿qué obtienes?

☾ Construye los siguientes números sumando un máximo de 3 números triangulares?

(a) 30 (b) 28 (c) 77

☾ INVESTIGA qué números se obtienen formando cuadrados. ¿Y pentágonos?



La sexta noche:

☾ ¿Sabrías decirnos a qué famoso matemático se refiere realmente el autor cuando nos habla de Bonatschi?. INVESTIGA su vida.

☾ En cuanto conozcas el mecanismo de obtención de los sucesivos números, escribe los 20 primeros números de esta famosa serie.

☾ Si sumas los 8 primeros y añades una unidad, ¿qué obtienes?. Ahora suma los 12 primeros y añade una unidad, ¿qué deduces?

☾ Se menciona en muchas ocasiones el comportamiento "matemático" de la naturaleza; expón algún argumento que impide que este crecimiento numérico de las liebres sea posible.



La séptima noche:

☾ INVESTIGA quién era Niccoló Tartaglia.

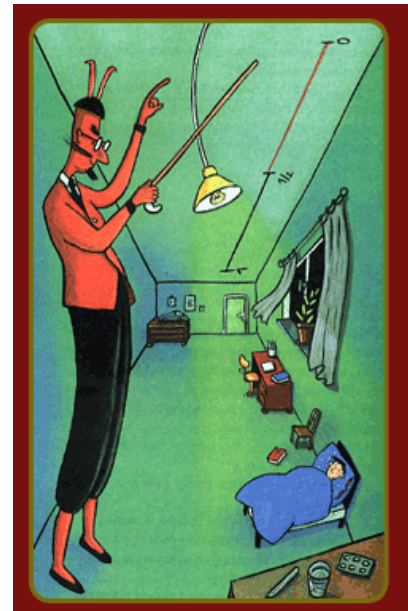
☾ Construye las 14 primeras filas de su triángulo, que el diablo llama pirámide.

☾ ¿Es realmente una pirámide?. Argumenta tu respuesta.

☾ ¿Cómo se llaman los números 1, 3, 6, 10...?

☾ ¿Qué suma cada fila de la pirámide? ¿cuál sería la expresión general de ese resultado?

☾ ¿Qué ocurre si sólo coloreamos los números pares en la pirámide construida? ¿y los múltiplos de cuatro?



La octava noche:

☾ Define la operación matemática $n!$ y calcula $5!$

☾ Si tenemos 8 alumnos para la limpieza del aula:

(a) ¿Cuántos grupos distintos de tres se pueden formar?

(b) ¿Y si lo quisiéramos es elegir delegado, subdelegado y secretario?

☾ INVESTIGA qué parte de las Matemáticas se encarga de estudiar todos estos fenómenos. Haz un breve esquema de las diferentes formas en que se pueden hacer diferentes grupos si se tiene o no en cuenta el orden.



La novena noche:

☾ INVESTIGA sobre Cantor, matemático del siglo XIX que hizo mucho por la formalización de las Matemáticas.

☾ Busca la definición de conjunto infinito, léela con detenimiento y trata de entenderla.

☾ ¿Cómo le explica el diablo a Robert que hay tantos números naturales como pares, impares, triangulares...?

☾ Sabrías calcular el término general de las dos series que aparecen en el capítulo.

☾ Zenon de Elea fue un filósofo griego. Aunque en el libro no se le nombra, sus ideas subyacen en los razonamientos de Robert. ¿De qué trata su paradoja de la dicotomía?



La décima noche:

"...las montañas no son como conos, las nubes no son esferas, ni la corteza de los árboles es lisa..."

"Benoit B. Mandelbrot

y los copos de nieve no son simples esferas. En el libro, el diablo intenta que Robert se fije en su forma y sin nombrarlo, nos descubre los fractales.

☾ ¿Qué matemáticos estudian por primera vez la geometría fractal?

☾ INVESTIGA las siguientes figuras fractales clásicas y explica brevemente su proceso de formación:

- Conjunto de Cantor
- Triángulo de Sierpinski
- Curva de Koch
- Copo de nieve de Koch

☾ ¿Qué invento del siglo XX ha posibilitado enormemente el estudio de la geometría fractal? ¿Por qué?

☾ ¿Qué es la razón áurea? ¿Dónde aparece en el libro?

OTRAS LECTURAS RECOMENDAS

Guedj, D. (2000): "El teorema del loro". Editorial Anagrama. Barcelona.

Frabetti, C. (2000): "Malditas matemáticas, Alicia en el País de los Números". Alfaguara. Madrid.



La undécima noche:

☾ Enumera alguno de los principios básicos de las Matemáticas que se citan en el libro.

☾ INVESTIGA, teniendo en cuenta las pistas que aparecen en el capítulo, cuál es el nombre de pila de Lord Russell. Encuentras alguna similitud entre las biografías del escritor del libro y Lord Russell?

☾ Busca en un libro una demostración matemática. Cópiala y trata de entenderla. Busca el significado de los símbolos que aparecen.



La duodécima noche:

☾ INVESTIGA cuál ha sido el papel de la mujer en la historia en las Matemáticas. Busca el nombre de alguna y haz una reseña de su vida y obra.

☾ Ordena cronológicamente la lista de todos los matemáticos de los que se habla en la duodécima noche. Trata de encontrar el retrato de cada uno de ellos, ¿se parecen a las caricaturas que hace el ilustrador del libro?

☾ En un mapa actual de Europa sitúa a cada uno de estos matemáticos en su país de nacimiento.

AUTORES

- **María de Andrés Alonso (Profesora de Matemáticas).**

I.E.S. "Alfonso II" (Oviedo)

- **Rosa Ana Álvarez García (Profesora de Tecnología).**

IES Santa Bárbara, La Felguera, Langreo (Asturias)

- **M^a Oliva San Martín Fernández (Profesora de Matemáticas).**

IES Mata-Jove de La Calzada

- **Cristina Suárez Arteché (Profesora Matemáticas).**

I.E.S. "Doña Jimena" (Gijón)

- **Abel Martín (Profesor de Matemáticas).**

IES "Pérez de Ayala" de Oviedo