



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

## “PASEANDO POR LA HISTORIA DE LOS NÚMEROS”

AUTORÍA <b>MARIA CRUZ JIMÉNEZ JIMÉNEZ</b>
TEMÁTICA <b>CIENCIAS MATEMÁTICAS</b>
ETAPA <b>ESO</b>

### Resumen

En estas líneas presento un proyecto interdisciplinar que pusimos en marcha los compañeros de departamento de matemáticas en un instituto de Sevilla en el que trabajé hace dos años a cerca de la investigación de los sistemas de numeración y de la historia de la materia que imparto, las matemáticas.

Es un trabajo en el que todo el alumnado participó de forma activa y con mucha motivación y que nos sirvió para aprender de nuestros antepasados y acercarnos a las matemáticas de forma más divertida.

### Palabras clave

Historia, sistemas de numeración, civilizaciones, aritmética, álgebra, interdisciplinariedad, cooperación...

### 1. EXPERIENCIA EDUCATIVA. LAS MATEMÁTICAS DE NUESTRA HISTORIA.

Al comienzo del curso académico 2007-2008, reunido el Departamento de Matemáticas, del I.E.S. “VIRGEN DE CONSOLACIÓN”, de la localidad de Utrera (Sevilla), en el cual trabajé ese curso, se pensó en realizar una actividad integradora con el alumnado, a través de todos los niveles.

La idea consistía, a partir de un hecho matemático, estudiar y analizar su historia, evolución, aplicaciones, etc. Y qué mejor hecho que indagar, en el origen de las matemáticas, a través, de la historia de los números, de los sistemas de numeración, de las operaciones de dichos números, la evolución de los instrumentos de cálculo..., en cada una de las distintas civilizaciones.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

De ahí que consideráramos como título del trabajo “EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN. HISTORIA Y PROBLEMAS QUE RESUELVE”, y entonces nos pusimos manos a la obra.

Posteriormente, según se iba desarrollando el tema, se planteó la posibilidad de que todo el trabajo que se estaba realizando y se iba a realizar, se plasmara en un libro a nivel de instituto, en el cuál se vería recompensado el esfuerzo de todos. Además se llevarían a cabo unas actividades de presentación de la información en todos los cursos y en la asociación de padres y madres.

Los primeros pasos consistieron en buscar toda la información necesaria para el desarrollo del trabajo de investigación, y fue realizado tanto por alumnos y profesores, que se encargaron de Internet, enciclopedias, bibliografías, etc, recoger y clasificar toda la información, para poder estructurar el trabajo, y posteriormente perfeccionarlo.

Además simultáneamente, y a lo largo de todo el curso académico, un grupo determinado de alumnos iban realizando comic, viñetas, dibujos,..., para la ilustración de los distintos capítulos, siendo siempre coordinados por los profesores, exponiendo la estructura, la forma, los contenidos que se querían resaltar, etc.

Según fue avanzado el trabajo, se consideró que no sólo fuera una actividad exclusiva del Departamento de Matemáticas, sino que se ampliara y se hiciera conjuntamente con otros miembros de otros departamentos didácticos, y dotarle así al trabajo de investigación un perfil interdisciplinar, y concretamente, entraron en el equipo de realización miembros de las áreas de Música y Geografía e Historia, aunque también se ha aportado información por parte de Áreas de Física y Química, y Biología y Geología.

Mis alumnos de 2º de la ESO eran dirigidos y supervisados por mí, al igual que en cada nivel eran supervisados por su profesor/a de Matemáticas.

A la misma vez, trabajábamos con nuestros compañeros de Plástica que nos ayudaban a realizar los dibujos, portadas, etc.

Nuestros compañeros de Geografía e Historia, nos ayudaron a plasmar los detalles de la época en la que queríamos investigar.

De forma importante, también fuimos ayudados por el Departamento de Biología, Física y Química, que nos dieron muchos ejemplos de la utilidad de los números, como el caso del número e.

En el departamento de Música pudimos dedicar uno de nuestros capítulos a la asociación entre la música y las matemáticas.

Viendo películas y aportando al alumnado toda la bibliografía posible tanto de libros, revistas y páginas web, y las que ellos iban obteniendo, fue un año muy gratificante puesto que el alumnado que yo tenía, no tenía especial interés por lo académico y así conseguimos que estuvieran motivados y que trabajaran en algo divertido.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

Con la información recopilada, se ha ido estructurando en los distintos capítulos, que a continuación detallaremos, además de ir ampliando, seleccionando, dando versiones distintas, ..., dentro de lo posible, puesto que se iba haciendo conjuntamente con los alumnos. Posteriormente, ya los realizadores del libro, han ido perfeccionando y mejorando, cada uno de los capítulos, dotándoles más rigor tanto matemático como estructural al trabajo.

El primer problema que se planteó antiguamente fue la necesidad de un sistema de numeración, de ahí que el Capítulo I, “ LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN, EVOLUCIÓN Y APLICACIONES”, lo abordé, y a través de él, nos dimos un paseo a lo largo de la historia, de cómo las distintas civilizaciones resolvieron dicho problema, resaltaremos las ventajas e inconvenientes que presentaban los distintos sistemas de numeración según fuera la base elegida. ¿Cómo contaban al principio? ¿Por qué agrupaban muescas de 5 en 5, o montones de piedras? Y como se iba a terminar considerando el sistema de numeración actual, el de base 10.

Muy pronto el alumnado empezó a entender todas estas situaciones en las que se vieron los hombres primitivos, que necesitaban contar la caza, los días para la agricultura, los animales que formaban su ganado. Así, le dimos mucha importancia al agrupamiento de 5 en 5 en similitud con los dedos de las manos y los grandes hallazgos encontrados en marcas de huesos y piedra, o en fósiles y árboles.

A continuación, con la necesidad de contar, sumar, repartir, ... se hará un estudio en el Capítulo II de la “HISTORIA DE LA ARITMÉTICA”, de cómo se multiplicaba, dividía..., en las distintos pueblos, árabe, ruso, egipcio, etc. Unas operaciones elementales que aunque en la actualidad, nos parezcan muy sencillas y triviales, no fueron así para nuestros antepasados, y que para llegar a los algoritmos actuales, tuvieron que pensar e idear bastante. Como se verá para realizar un simple problema de reparto, se convertía en una labor muy compleja.

Como empezaron a realizar dichas operaciones por medio de desdoblamientos, tablas de multiplicación, división, tablas de inversos etc.

Llamó mucho la atención al alumnado los grandes hallazgos de la civilización babilónica en sus tablillas de arcilla, la mayoría de ellas de origen matemático.

El hecho de que tengan un signo especial para la unidad y otro para el 10 los cuales agrupan para representar los números. El que no conozcan el cero, etc.

También la cultura egipcia es muy destacada entre el alumnado, les gusta el sistema jeroglífico el cual dibujan con especial interés y memorizan de manera sorprendente. El desdoblamiento para las operaciones tengo que explicarlo varias veces hasta que entienden cómo lo hacían nuestros antepasados.

Les llama la atención los problemas básicos de repartos de hogazas de pan, de piedras, fermentación de la cerveza...

Esta experiencia les ayuda a adentrarse en la época y con ayuda de películas lo conseguimos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

Con respecto a la civilización griega, nos llama mucho la atención al profesorado, el montón de conocimientos que tienen por leer cómic y ver películas de la época. Les acerco a los pitagóricos, padres de las matemáticas y les prestan mucha atención a los números amistosos, perfectos, abundantes, deficientes, figurados etc. Haciendo su perfecta reproducción en el trabajo.

Y como no, los indios que son los creadores de nuestro sistema de numeración posicional, cosa que sorprende mucho porque durante primaria, habían creído que eran los árabes los que lo habían inventado.

Construimos en el patio del instituto ángulos rectos con el método indio, a través de cuerdas, cosa que fue divertida para los alumnos porque en tierra, los métodos geométricos se ven de forma más sencilla.

Del Islam, destacamos como traen a occidente el saber acumulado de otras civilizaciones. Por eso, muchas personas creen que fueron ellos los que inventaron el método posicional.

Se basaron en los algoritmos indios para resolver problemas aritméticos y destacan sobre todo por su saber en álgebra, ya que resuelven numerosos problemas algebraicos ya no solo de tipo cotidiano sino con unos conocimientos bastante importantes en ecuaciones.

Este pequeño resumen hecho por los profesores de matemáticas en nuestra aula, y llevado a cabo por los alumnos con sus experimentos e investigaciones, hacen que el trabajo plasmado en el libro, no sea solo de tipo teórico sino que ellos se conviertan por unas sesiones en nuestras antepasadas civilizaciones.

Conocida ya la historia de los sistemas de numeración y de las operaciones, la siguiente parada es resaltar el papel de un simple número, que aunque parezca que solamente se trata de un símbolo, se verá que puede encerrar un mundo lleno de información y sorpresas, de ahí que el Capítulo III, nos dediquemos a “NÚMEROS LOCOS ESPECIALES”, que son tres valores numéricos, representados por un nombre, que son, el número pi, el número de oro (o razón áurea) y el número e.

A lo largo de la historia, desde los griegos (en su estudio y evolución de la geometría) se tuvo siempre presente como valor importante el número pi. Ni decir, en el análisis matemático, por ejemplo, la importancia del número e, Y como no, el número de oro, que aparece en multitud de obras artísticas, fenómenos biológicos, etc. De ahí, que en este capítulo, veamos su historia, y el desarrollo lo armonicemos con distintos ejemplos de sus aplicaciones.

Estos números, desarrollados principalmente por la Escuela Pitagórica, en la cual se dieron cuenta que con los números reales no se podía desarrollar toda la matemática. Por raros que eran esos números, los llamaron irracionales, porque se les escapaba de la razón.

También pudieron ver que al dividir la diagonal de un pentágono estrellado (símbolo de la escuela pitagórica) y uno de sus lados aparecía el famoso número de ORO.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

En primero, para que entendieran los números locos o irracionales, proyectamos la película “Donald en el país de las Matemáticas”. En ella a través de nuestro pato favorito de Disney, podemos seguir de forma práctica y sencilla cómo aparecen muchos conceptos matemáticos, entre ellos, los números locos o irracionales.

Entusiasmó mucho la idea a los alumnos de primero, luego, también se la proyecté a los de segundo, aunque no tuvo el mismo resultado por la edad del alumnado.

Analizados estos números, hacemos una pequeña incursión en otras “MARAVILLAS NUMÉRICAS”, en el Capítulo IV, que son curiosidades que presentan algunos números con unas simples operaciones matemáticas.

Estudiados los números y sus operaciones, nos adentramos en el mundo de cómo el hombre empezaba a intentar buscar instrumentos de cálculo, para facilitar la labor de las operaciones matemáticas. Y en el Capítulo V, realizamos un largo camino “EL ÁBACO, UNA GRAN MÁQUINA”, se irá viendo el mecanismo del ábaco hasta los sofisticados ordenadores actuales, pasando por las máquinas registradoras, las tarjetas perforadas, etc.

Fue importante explicarles a los alumnos cómo usaban nuestros antepasados el ábaco y trabajar con ellos cosa que hicieron de unas cuantas sesiones.

La importancia de las matemáticas chinas en este sentido y cómo tenían una gran rapidez mental y práctica con el ábaco.

Dicen que a Buda se le veía contar con el ábaco de una forma majestuosa. Era muy rápido y preciso además de que hacía competiciones con sus acompañantes.

De ahí que en la actualidad con un simple programa informático podamos calcular, sin ninguna dificultad y con rapidez, las 1000 primeras cifras de los números pi, f y e, como aparecen al final del Capítulo III, hecho que muchos famosos matemáticos y científicos no pudieron hacer, y que algunos dedicaron una buena parte de su vida en calcular un número grande de decimales.

Además, en este capítulo, señalaremos una curiosa confrontación que hubo sobre el 1946, entre el ábaco y la calculadora eléctrica, con victoria del primero.

En el Capítulo VI está dedicado a “LA MÚSICA DE LAS MATEMÁTICAS” para demostrar que no son dos áreas totalmente independientes, sino todo al contrario, hay mucha relación entre ambas, como se podrá comprobar con la lectura de este capítulo.

“Las matemáticas son la Música de la Razón” decía Silvester, un gran matemático.

Si se ha hablado de los distintos sistemas de numeración, hay un sistema importante en el Área de Física, y que era muy necesario para unificar medidas y criterios de medición y peso, y en el Capítulo VII, se estudia la “HISTORIA DEL NACIMIENTO MÉTRICO DECIMAL”, se trata del estudio del sistema métrico decimal actual.

Para concluir, en el Capítulo VIII, no queríamos dejar de pasar la oportunidad de demostrar, que con los números también se puede pasar bien, “LAS MATEMÁTICAS TAMBIÉN ENTRETienen”, y en el desarrollo de este capítulo, proponemos 10 problemas para que el



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° – MES DE 2008

lector se ponga a prueba, estos problemas están seleccionados para un nivel educativo de E.S.O. Y sólo se trata de una pequeñísima muestra de cómo se puede jugar con las Matemáticas.

En él hay muchos juegos de lógica, de probabilidad, de acertijos matemáticos y muchos más que por cuestiones de tiempo se quedaron fuera de la selección.

Además propusimos al departamento de plástica y tecnología que elaborara junto con nuestro departamento, juegos manipulativos de carácter didáctico, para poder llevarlos a clase y usarlos en la semana cultural del centro. En ellos se hicieron tableros, fichas, etc que dejamos en el centro para posibles usos de centro.

El bingo matemático es un ejemplo de un tablero elaborado con operaciones sencillas.

Para elaborar el libro, se proporcionó al alumnado las siguientes guías, juegos, enciclopedias, páginas web y todo tipo de material didáctico de consulta, que aparece en la bibliografía. Entre ellos cito algunos:

- “Extra Mundo Científico. El Universo de los números”.
- GRAN ENCICLOPEDIA LAROUSSE.
- Coleccionable: Juegos de Ingenio. Orbis.
- BIBLIOTECA DE CONSULTA ENCARTA 2003.
- DICCIONARIO POR IMÁGENES DE LOS INVENTOS. Fleurus.
- JUEGOS DE LÓGICA. INTELIGENTE
- [www.cnice.mecd/Descartes/Análisis/Logistica y exponencial](http://www.cnice.mecd/Descartes/Análisis/Logistica y exponencial)
- [www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1719/pi.html](http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1719/pi.html)
- [www.personal.redestb.es/javfuetub/aritmetica/numeros/pi.html](http://www.personal.redestb.es/javfuetub/aritmetica/numeros/pi.html)
- [www.centros5.pntic.mec.es/ies.de.bullas/dp/matema/conocer/numpi.html](http://www.centros5.pntic.mec.es/ies.de.bullas/dp/matema/conocer/numpi.html)
- [www.encyclopedia.us.es/index.php/Número e](http://www.encyclopedia.us.es/index.php/Número e)
- [www.aregnmatematicas.com.ar/historia/pi.htm](http://www.aregnmatematicas.com.ar/historia/pi.htm)
- [www.webs.adam.es/rlllorens/pidoc.htm](http://www.webs.adam.es/rlllorens/pidoc.htm)
- [www.rt000z8y.eresmas.net/El%20numero%20de%20oro.htm](http://www.rt000z8y.eresmas.net/El%20numero%20de%20oro.htm)
- [www.terra.es/personal/jftjft/Aritmetica/Numeros/Numero.htm](http://www.terra.es/personal/jftjft/Aritmetica/Numeros/Numero.htm)
- [www.webs.adam.es/rlllorens/pihome.htm](http://www.webs.adam.es/rlllorens/pihome.htm)
- [www.webs.adam.es/rlllorens/pi\\_cuadr01.htm](http://www.webs.adam.es/rlllorens/pi_cuadr01.htm)
- [www.thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/Otros/SISTNUM.html](http://www.thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/Otros/SISTNUM.html)
- [www.terra.es/personal/jftjft/Aritmeica/Numeros/Sisnum.htm](http://www.terra.es/personal/jftjft/Aritmeica/Numeros/Sisnum.htm)



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

- [www.terra.es/personal/arcy42/sist\\_num.htm](http://www.terra.es/personal/arcy42/sist_num.htm)
- [www.etsi2.ugr.es/alumnos/mlii/abaco.htm](http://www.etsi2.ugr.es/alumnos/mlii/abaco.htm)
- [www.ee.ryerson.ca:8080/elf/abacus/espanol/](http://www.ee.ryerson.ca:8080/elf/abacus/espanol/)
- [www.ee.ryerson.ca:8080/elf/abacus/espanol/intro.html](http://www.ee.ryerson.ca:8080/elf/abacus/espanol/intro.html)
- [www.es.wikipedia.org/wiki/%C1baco](http://www.es.wikipedia.org/wiki/%C1baco)
- [www.es.wikipedia.org/wiki/%C1baco\\_neperiano](http://www.es.wikipedia.org/wiki/%C1baco_neperiano)
- [www.matcom.uh.cu/root/infogeneral/historia/historiaComputacion/abaco.htm](http://www.matcom.uh.cu/root/infogeneral/historia/historiaComputacion/abaco.htm)
- [www.geocities.com/Eureka/Gold/8274/matemati.htm](http://www.geocities.com/Eureka/Gold/8274/matemati.htm)
- [www.etsi2.ugr.es/profesores/jmaroza/anecdotaio/anecdotalario.htm](http://www.etsi2.ugr.es/profesores/jmaroza/anecdotaio/anecdotalario.htm)
- [www.terravista.pt/mussulo/1362/curiosidades.htm](http://www.terravista.pt/mussulo/1362/curiosidades.htm)
- [www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap08.html](http://www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap08.html)
- [www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap02.html](http://www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap02.html)
- [www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap03.html](http://www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap03.html)
- [www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap09.html](http://www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap09.html)
- [www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap01.html](http://www.geocities.com/aritmeticarecreativa/cap01.html)
- [www.batiburrillo.net](http://www.batiburrillo.net)
- [www.anarkaris.com/pitagoras](http://www.anarkaris.com/pitagoras)

## 2. BIBLIOGRAFÍA

- Bracho, R. (2000). *El gancho matemático*. Granada: Port-Royal Ediciones.
- Ifrah, G. (2008). *Historia Universal de las cifras*. Madrid: Espasa Forum.
- Milicua, J.(1985), *Historia Universal del Arte*. (vol. 1) JOAN SUREDA, “Las primeras civilizaciones”. Barcelona: Planeta.
- Milicua, J. (1985). *Historia Universal del Arte*. (vol. 2). Barcelona: Planeta.
- Queysanne, M. (1975). *Álgebra básica*. Barcelona: Vicens-Vives.
- Rey, J. (1978). *Análisis Algebraico*. Madrid: Kapelus.
- Tsipkin, A. (1985). *Manual de Matemáticas para la Enseñanza Media*. Moscú: Mir.
- Abellanas, P. (1973). *Elementos de las Matemáticas*. Vitoria: Heraclio Fournier.
- Ramírez, J.A. (1997). *Historia del arte*. Madrid: Alianza Editorial.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº – MES DE 2008

- Aires, F. (1965). *Álgebra Moderna*. Méjico: McGraw-Hill.
- Zamacois, J. (2003). *Teoría de la Música*. vol. II. Barcelona: Labor.
- Pérez, J. (2004). *Compendio práctico de acústica*. Barcelona: Labor.
- Boyer, C. (2001). *Historia de la matemática*. Madrid: Alianza Universidad Textos.
- Lentin, A. (1965). *Álgebra Moderna*. Madrid: Aguilar.

#### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: M<sup>a</sup> Cruz Jiménez Jiménez
- Centro, localidad, provincia: IES MENCÍA LÓPEZ DE HARO, DOÑA MENCÍA CÓRDOBA
- E-mail: [jimenemc@hotmail.com](mailto:jimenemc@hotmail.com)