



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



**E. U. EDUCACIÓN Y TURISMO**

## **CURSO 2013-2014**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MAESTRO EDUCACIÓN PRIMARIA**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN Y TURISMO Y DE ÁVILA**

**Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración.**

**Aplicaciones, TIC y juegos didácticos**



**Ávila, 2 Julio 2014**

## **Declaración de autoría**

:

*Florentina Tosal Galindo: Declaro que he redactado el trabajo Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración .Aplicaciones, TIC y juegos didácticos para la asignatura de TRABAJO FIN de GRADO, en el curso académico 2013-2014 de forma autónoma, con la ayuda de las fuentes y la literatura citadas en la bibliografía, y que he identificado como tales todas las partes tomadas de las fuentes y de la literatura indicada, textualmente o conforme a su sentido.*

*En Ávila a 2 de Julio de 2014*

*Fdo. Florentina Tosal Galindo*

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

	<b>PAG</b>
<b>INDICE:</b>	
<b>1-Introducción y justificación del tema.</b>	..... 2
<b>1.1. Transcendencia del tema.</b>	
<b>1.2. Concepto del sistema de numeración, características, clasificación.</b>	..... 4
<b>1.2.1. Sistemas de numeración decimal.</b>	..... 8
<b>1.3. Utilización de las TIC como recurso en el estudio de los sistemas de numeración.</b>	..... 11
<b>2- Objetivos.</b>	..... 16
<b>3-Estado de la cuestión y relevancia del tema.</b>	..... 17
<b>3.1. La enseñanza de los sistemas de numeración.</b>	..... 17
<b>3.2. Las TIC en las comunidades españolas.</b>	..... 18
<b>3.3. El uso de las TIC en los colegios.</b>	..... 19
<b>3.4. Estudios sobre el uso de las TIC en los colegios.</b>	..... 20
<b>4- Metodología y materiales.</b>	..... 23
<b>4.1. Metodología.</b>	..... 27
<b>4.1.1. Actuaciones previas.</b>	
<b>4.1.2. Realización de actividades con las TIC relacionadas con el conocimiento de los sistemas de numeración en el tercer ciclo de primaria.</b>	..... 36
<b>5-Resultados.</b>	..... 41
<b>5.1. Programación didáctica.</b>	
<b>5.2. Discusión de los resultados.</b>	..... 42
<b>5.3. Análisis de las ventajas e inconvenientes.</b>	..... 45
<b>6-Conclusión.</b>	..... 47
<b>7-Bibliografía.</b>	..... 49
<b>8- ANEXOS.</b>	..... 51

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## 1- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

### 1.1. Transcendencia del tema.

El sentido de la educación matemática, ya hace mucho tiempo que ha desplazado su interés en el aspecto instructivo para centrarlo en el desarrollo del alumnado en su aspecto cognitivo, emocional y social.

Los cambios sociales, económicos y culturales así como los resultados de las distintas investigaciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje implican una revisión del currículo específico del área de matemáticas. Hay que abrir el campo de estudio de las matemáticas escolares, actualizándolas. Por tanto el currículo propio de esta área ha de tener en cuenta, una selección de contenidos que respondan a la mayoría de las o casi todas las características psico-evolutivas del alumnado, pero sin considerarlas estas como una barrera infranqueable, eliminando las diferencias individuales. Además, la introducción de contenidos ha de integrar una selección y gradación a partir de actividades significativas facilitando el desarrollo de las estructuras lógicas de pensamiento. Ha quedado demostrado en diversas investigaciones que el uso de materiales didácticos tienen una incidencia positiva en el rendimiento escolar, su utilización proporciona un acercamiento concreto a través de una realidad tangible y simplificada a los conocimientos de carácter abstracto, por otro lado facilita a los alumnos la exteriorización de su pensamiento y promueve el desarrollo de objetivos transversales de formación ética, crecimiento y autoafirmación personal, favoreciendo la participación de los alumnos en su propio aprendizaje, colaborando así a la estimación del pensamiento y la creatividad. Por todo esto se debe buscar la alfabetización numérica. No se trata solamente de disponer de los recursos necesarios para interpretar los aspectos matemáticos la naturaleza y de las relaciones sociales, sino dotar de instrumentos para poder adaptarse a los ritmos tan vertiginosos de la sociedad y su producción de conocimiento. Este aspecto necesita de contenidos matemáticos escolares, como es el caso de las estrategias de cálculo, la percepción espacial, el uso de las nuevas tecnologías. El concepto de alfabetización matemática incluye también aspectos como:

- Utilizar los conocimientos matemáticos, para interpretar, comunicar, expresar, aumentar la confianza en las propias posibilidades.
- Permitir la progresión intelectual en cualquier área de conocimiento.

Y todo ello se concretiza en:

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

-La utilización de diferentes contextos en el tratamiento de los números, las operaciones y la resolución de problemas en cada uno de los bloques de contenidos.

-La importancia de actividades que estimulen el pensamiento y no tanto de simple aplicación.

-La facilitación y aprovechamiento de estrategias personales.

-La confrontación de procedimientos y argumentos.

-La relevancia de los procesos y estrategias en la resolución de problemas frente al resultado.

-La incorporación de la calculadora como instrumento didáctico para la comprensión de conceptos, procedimientos de cálculo economizador de tiempos y generador de problemas.

-El ordenador como recurso que racionalmente aprovechado es fundamentalmente motivador en el aprendizaje de diferentes hechos matemáticos que los libros de texto no pueden suplir. La importancia de los juegos colectivos, tanto por su carácter lúdico como por su facilidad para trabajar ciertos procedimientos.

Todos estos aspectos básicos que orientan el área y favorecen el aprendizaje son de gran utilidad para enfrentarse a las múltiples ocasiones en que los niños /as emplean las Matemáticas fuera del aula. La noción de número es la primera noción abstracta a la que los niños se ven enfrentados en su vida escolar. Los números tienen tres funciones distintas: sirven para ordenar, para identificar y también para cuantificar. En nuestro sistema de numeración decimal podemos escribir cualquier número yuxtaponiendo varios dígitos, incluyendo el cero para ocupar una posición cuando corresponda. El carácter posicional de nuestro sistema de numeración es una poderosa herramienta, pero también lo convierte en una estructura bastante compleja. Es de mayor importancia que el educador o, profesor ponga énfasis en el estudio de los nombres de los números en bloques de tres cifras, a la vez que en su descomposición aditiva y multiplicativa en unidades y múltiplos de potencia de base 10. También es conveniente que los alumnos comprendan bien y a su debido tiempo que las fracciones y los números decimales son dos formas distintas de expresar cantidades que incluyen parte de una unidad. El profesor por lo tanto debe mostrar explícitamente que cada número decimal tiene su equivalencia en forma de fracción y viceversa, y que las operaciones realizadas con estas distintas clase de números dan siempre resultados equivalentes. Este trabajo parte de mi interés educativo y la importancia que tiene conocer y valorar los sistemas de

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

numeración para los niños del segundo y tercer ciclo de PRIMARIA, y más concretamente en quinto y sexto curso (10-12 años), que se encuentran en la última etapa obligatoria de Primaria, cuya edad normalmente está comprendida entre seis y doce años (BOE, 2006 a, Art. 16). El conocimiento de la numeración, su entorno y sus relaciones, es uno de los objetivos educativos de dicha etapa y cómo utilizar las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) y cómo podemos ayudar a conseguir tal objetivo, siendo estas un instrumento y un fin en el mismo (BOE, 2006 b, Art. 17). "Las tecnologías de la información y comunicación se constituyen en un recurso metodológico y en un contenido propio, necesario para adaptarse a la era digital y a lo que ella conlleva en cuanto a la adquisición de nuevos conocimientos en cualquier ámbito del saber" (BOCYL, 2007 a). Construyéndose en un valioso recurso para complementar las deficiencias y lagunas que pudiera haber en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos referentes a los sistemas de numeración y no sólo se utilizará como único recurso los libros de texto del área de Matemáticas que es donde se estudian dichos temas. La búsqueda de la información es un elemento imprescindible para dicho fin, esta información se presenta en diferentes formatos y códigos. Requiere por tanto procedimientos distintos para su comprensión: leer, interpretar, observar o utilizar una fuente exige formas diferentes de búsqueda, selección, organización e interpretación que son objeto prioritario de aprendizaje en esta área (BOE, 2007 a) y las TIC se convierten en un instrumento esencial para lograrlo. Los métodos utilizados para contar las cosas han sido desde siempre algo muy importante para el hombre. No solo porque en la vida cotidiana y diaria cualquiera que sea la actividad que desarrollemos depende de cómo contamos. Para que nos resulte más práctico concretamente y siguiendo un procedimiento que nos enseñaron cuando éramos niños, no deberíamos perder de vista que en su manera de contar hay algo de arbitrario y que no hay una manera única de contar.

## **1.2. Concepto de sistema de numeración, historia, características y clasificación.**

Todas las culturas generalmente necesitamos contar: personas, objetos, días, distancias, productos, todo esto son acciones de la vida cotidiana y por eso los números son esenciales para la sociedad. Podemos definir por lo tanto como sistema de numeración al conjunto de símbolos y reglas que de generación en generación nos han permitido construir todos los números válidos en un sistema, o también como el conjunto de dígitos utilizados para representar cantidades que se utilizan para la representación de

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

datos numéricos o cantidades. Los sistemas de numeración se caracteriza por su base que es el número de cada símbolo distinto que se utiliza y además el valor de cada símbolo depende de la posición que ocupe. Los números no son más que símbolos utilizados para contar. Los niños empiezan a contar con los dedos, antes de estar familiarizados con los números, porque contar con los dedos es mucho más explícito que contar con símbolos, gráficos y por lo tanto más fácil de entender. En el principio de la humanidad, las personas usaban los dedos para contar, o también cualquier objeto pequeño como piedras, palos, semillas o frutos. También se sabe que antiguamente contaban haciendo pequeños nudos en cuerdas. Estos sistemas son útiles para contar pequeñas cantidades, pero cuando las cantidades aumentan considerablemente, como por ejemplo representar el nº 1000, 2000 ó 3000 etc....estos métodos ya no son tan satisfactorios porque llevan demasiado tiempo y esfuerzo. De aquí deriva la necesidad de utilizar símbolos con los que se pueda contar cantidades grandes sin requerir un esfuerzo exagerado. En la práctica actualmente se siguen utilizando sistemas de numeración distintos del decimal. Por ejemplo el tiempo lo medimos en segundos y minutos y cada sesenta unidades obtenemos una unidad de orden superior y no cada 100, al igual que existen costumbres de medir cosas por docenas como son los huevos o pasteles. En cuanto al desarrollo operativo nos basamos en el hecho de que cualquier nº puede expresarse como potencia de un nº natural. Por ejemplo  $58 = 5 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$ . A partir de ello se pueden realizar y diseñar “el juego del 2” o cualquier otro nº a través de palillos o cartones como lo expreso a continuación con el nº  $17 = 10001(2)$



$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
SI	NO	NO	NO	SI

Algunos de los tipos de los sistemas de numeración expresados por culturas antiguas nos han demostrado que para crear un sistema de numeración es fundamental establecer una base de numeración y partiendo de ello se puede desarrollar un sistema. La base está formada por el número de símbolos que se utilizan en cada uno de los tipos, por lo tanto para comenzar hay que saber que todos los sistemas de numeración se clasifican en dos grandes grupos

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

**-Posicionales:** son aquellos en que la posición que ocupa una cifra dentro del número es muy importante ya que nos indican: las unidades, decenas, centenas etc.

**-No Posicionales:** son los que utilizan símbolos para representar su valor asignado sin importar la posición que ocupen dentro del número, su orden, por lo tanto es diferente. Los sistemas no posicionales son los más antiguos y no han evolucionado nada y entre ellos se encuentran:

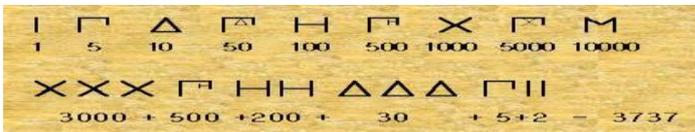
## **-Sistema de numeración Egipcio.**

El Antiguo Egipto utilizaba un sistema aditivo basado en jeroglíficos, es decir, pictórico. Al ser un sistema aditivo, el orden de los símbolos no importaba, y por eso muchas veces no se escribían seguidos unos de otros, sino amontonándolos o creando figuras para embellecer el dibujo. Usaban los jeroglíficos de la figura:



## **-Sistema de numeración Griego.**

Los griegos tenían sistemas diferentes para los números cardinales y los ordinales, aunque aquí sólo tratamos los cardinales. Por otra parte, al igual que los egipcios, los griegos desarrollaron dos sistemas: el sistema ático o acrofónico y el sistema jónico.



Los sistemas de base 10 requieren muchos símbolos para escribir un nº grande y por ello los fueron formando por medios de números compuestos para el 50,500, el 5.000, todos estos se realizaron por medio de potencias de base 10 y 5 y por medio de la multiplicación y combinándolo de la mejor forma posible.

El sistema jónico representado por 24 letras de un alfabeto y 3 signos que también eran letras pero ya apenas ni se unan.

## **-Sistema de numeración Chino.**

El primer sistema de numeración chino fue decimal, con base 10 y utilizando símbolos equivalentes a diferentes potencias de 10. Los símbolos debían escribirse en el orden de los números que se querían representar.



# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

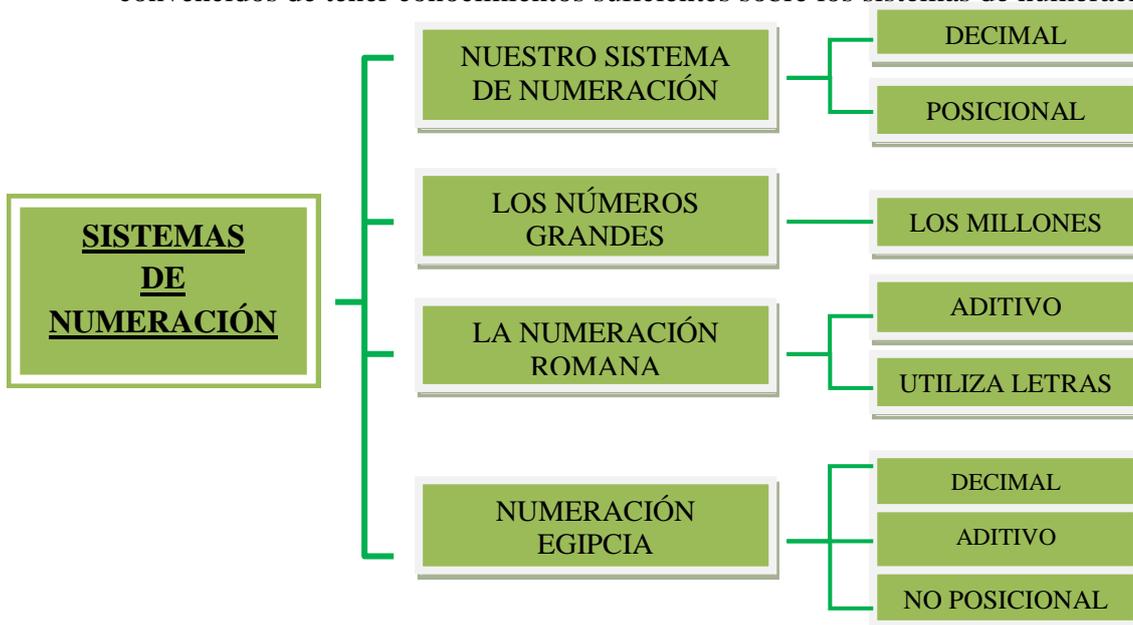
## -Sistemas de numeración Romano.

El sistema de números romanos también es mixto como el babilónico, pues es en parte posicional, pero también utiliza el principio aditivo. El sistema no tiene representación para el cero, y hace uso de siete letras mayúsculas que representan una serie de números con las cuales forman los demás números. Estas son las letras y su valor numérico. Para escribir los demás números se siguen unas reglas elementales.

Sistema de Numeración Romano			
0	IIII	10	X
1	IIII	20	XX
2	IIII	30	XXX
3	IIII	40	XL
4	IIII	50	L
5	IIII	60	LX
6	IIII	70	LXX
7	IIII	80	LXXX
8	IIII	90	XC
100		100	C
200		200	CC
300		300	CCC
400		400	CD
500		500	D
600		600	DC
700		700	DCC
800		800	DCCC
900		900	CM
1000		1000	M
2000		2000	MM
3000		3000	MMM

© carlospes.com

Como conclusión se puede decir que los sistemas de numeración antiguos servían, casi exclusivamente, para representar los números y no para hacer cálculos con ellos, hasta la más simple de las operaciones, la adicción se realizaba en el ábaco, que era un instrumento con bolas coloreadas pero que no se sabe con mucha certeza ni se comprende bien su utilidad. Pasado el tiempo la multiplicación parecía una operación complicada, ya que esta se descomponía en muchas multiplicaciones y adicciones sucesivas y por lo tanta el aprendizaje matemático no era muy alegre ya que las condiciones tampoco eran buenas mientras que las posibilidades que hoy tenemos para efectuar cálculos es asequible y una gran conquista. El conocimiento adquirido y las comprobaciones y aplicaciones se puede decir por lo tanto que es intuitivo ya que antiguamente no se sabía nada sobre la lógica y por lo tanto es necesario hoy día hacer un análisis de nuestro sistema de numeración decimal ya que todos estamos convencidos de tener conocimientos suficientes sobre los sistemas de numeración.



# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

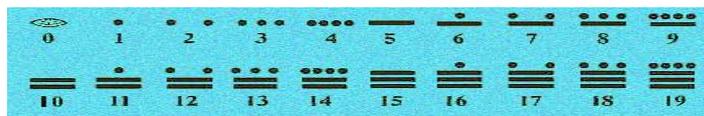
## -Sistema de numeración Azteca

Los aztecas idearon otro sistema aditivo, utilizando como base el 20, y dando a los números un símbolo representando un objeto tomado de la vida cotidiana. Los símbolos eran dibujos, parecidos a los jeroglíficos egipcios, ideogramas, y cada uno representaba una idea propia y un concepto astronómico. A los símbolos aztecas también se les llama glifos.



## -Sistema de numeración Maya.

Los Mayas tuvieron primero un sistema no posicional y no decimal, con los símbolos diferentes para cada unidad y que utilizaba el cero, pero no para marcar la posición. Este sistema fue poco importante, porque entre los siglos IV y III a.C.



## -Sistema de numeración Babilónico.

En la Antigua Mesopotamia se desarrollaron varios pueblos y distintos sistemas de numeración, pero el que destaca sin dudar es el de los antiguos babilonios. Apareció más o menos a la vez que la escritura, sobre el 3.300 a.C. y era un sistema mixto: aditivo y de base 10 hasta el 60, y posicional de base 60 para número superiores.



**\*Los dibujos han sido sacados de internet**

<http://concepcionabraira.wikispaces.com/2.+LOS+SISTEMAS+DE+NUMERACION%C3%93>  
93

### 1.2.1- NUESTRO SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL

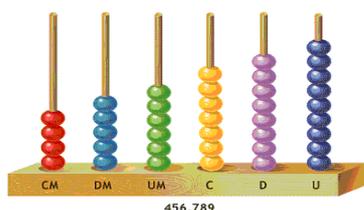
El sistema de numeración nuestro es el decimal, el origen de este sistema de numeración tiene su origen en la India y fue introducido en España por los árabes. En el sistema decimal los símbolos válidos para construir números son:(0, 1, 2,3, 4, 5, 6, 7, 8,9,), es decir, del 0 al 9 ambos incluidos, por lo tanto la base y el número de símbolos válidos es el sistema 10, este proviene de los 10 símbolos que se usan y también de los 10 dedos

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

de las manos del hombre. Si queremos representar un número lo haremos de la siguiente forma: Ejemplo:  $343 = 3 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 3$ . Con este sistema, se pueden realizar muchas operaciones fácilmente, como la suma, la resta, la multiplicación, la división, la elevación a potencias o la raíz cuadrada. A raíz del sistema decimal, más recientemente se han creado otros sistemas basados en el decimal pero cambiando la base. Así tenemos el binario de base 2, el octal de base 8, el duodecimal de base 12 y el hexadecimal de base 16, que son utilizados en campos específicos.

6° orden	5° Orden	4° Orden	3° Orden	2° Orden	1° Orden
Centena de millar	Decena de millar	millar	Centena	Decena	Unidad
100.000	10.000	1.000	100	10	1

Nuestro sistema de representar los números no es solamente para suministrar etiquetas o para contrarrestar o distinguir los números unos de otros, sino que es para poder efectuar cálculos, para poder estudiar cálculos, para poder estudiar bien el sistema de numeración decimal tendremos que comenzar con la primera y más simple sumadora: el ábaco. Estos se fabrican sobre unas varillas verticales donde pueden estar colocados los anillos, estos se hallan en la última varilla y representando unidades, los de la penúltima, decenas, y así sucesivamente. Así por lo tanto operando sobre el ábaco, es decir sobre la máquina de sumar, se comprende cómo en nuestro sistema de numeración pero puede ser sustituido por otra forma distinta de representar los números. Todas las explicaciones sobre el valor y sobre el significado de la posición de las cifras pueden parecerse complicadas pero no es así son efectos provocados por los matemáticos. Nosotros se lo debemos a los hindúes, nuestro sistema de representación decimal nos permite efectuar las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética con las sencillas reglas que todos conocemos. Por lo tanto a partir de ahí podemos comenzar con las bases de nuestro sistema de numeración decimal.



# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## **-SISTEMA DE NUMERACIÓN BINARIO**

El sistema binario es un sistema posicional de base 2 que sólo utiliza dos símbolos, el cero (0) y el uno (1). Según la posición, cada cifra tiene distinto valor. Los órdenes se forman según el 2, es decir, que dos unidades de un orden forman la siguiente unidad. Este sistema es similar al decimal. El sistema binario tiene el inconveniente de que se necesitan muchos números para representar un número, y por ello se han tenido que ir creando otros muchos sistemas de numeración.

## **-SISTEMA DE NUMERACIÓN DUODECIMAL**

El sistema duodecimal, como su nombre indica, es de base 12, teniendo los mismos símbolos que el decimal hasta el 10, más las dos primeras letras griegas (a y b). Este sistema fue propuesto por el francés Georges-Louis Leclerc, conde de Bufón en el siglo XVIII, porque pensaba que el 10 era un número demasiado grande para la cantidad de divisores enteros que tiene (sólo el 1, el 2, el 5 y el 10), mientras que el 12, que no es mucho más grande tiene más divisores; el 1, el 2, el 3, el 4, el 6 y el 12.

## **-SISTEMA DE NUMERACIÓN OCTAL**

Tanto para unos sistemas como para el octal se necesitan dígitos para poder realizar la conversión de unos a otros. Su base es 8 y por lo tanto los dígitos que utilizamos para dicho sistema son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 por lo que el valor de cada una de las posiciones viene determinado por la potencia y la base 8.

## **-SISTEMA DE NUMERACIÓN HEXADECIMAL**

El sistema hexadecimal también deriva del decimal, con la diferencia de que es de base 16, o sea que tiene 16 símbolos, que coinciden con los del sistema decimal hasta 9, para las siguientes cifras hasta 16 se utilizan las seis primeras letras del alfabeto latino:

A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 y F = 15

Una vez explicado brevemente algunos de los sistemas de numeración antiguos me centraré en el sistema de numeración decimal con la siguiente definición:

**“Un sistema de numeración es el conjunto de símbolos y regla que se utilizan para la representación de datos numéricos o cantidades. El sistema de numeración se caracteriza por su base, que es el número de símbolos distintos que se utiliza y además es el coeficiente que determina cual es el valor de cada símbolo dependiendo de la posición que ocupe”**

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## **1.2.1 Concepto de numero decimal**

El estudio de los números decimales es uno de los temas más interesantes para los niños, la innata curiosidad y el interés por saber acerca de ellos es importante para generar situaciones de aprendizaje, en las que tenemos que tener en cuenta sus conocimientos previos, manteniendo los que son correctos y corrigiendo los errores conceptuales (son diferentes respuestas, ideas o concepciones alternativas muy diferentes de las científicas que queremos enseñar) que pueden tener y que aparecen también en diferentes medios (periódicos, libros, cómics, revistas..), es decir las ideas que no concuerdan con lo “científicamente aceptable”, lo que podría expresarse como la relación biunívoca término-concepto y universal, (Beltrand, et al., 2010; Carrascosa 2005,2006; Unamuno, 1997 y Velasco 1991). Los procesos de construcción de conocimientos en las aulas no deben desviarse del saber científico constituyéndose en vigilantes epistemológicos, según Bar y Valenzuela (2004) nos encontramos con obstáculos epistemológicos que llevan a confusiones y ejemplos erróneos que por analogía el estudiante aplica en otras situaciones lo que le lleva a aprendizajes errados difícilmente superables. Todos estos errores tienen características en común: Se repiten constantemente, incluso en diferentes niveles educativos y están asociados a interpretaciones diferentes en la comunidad educativa, son respuestas que se dan rápidamente, pensando que son acertadas, son cometidos por alumno de diferentes lugares, e incluso por profesores (Carrascosa, 2005 y Velasco, 1991).

Los actuales sistemas de numeración son netamente posicionales, en los que el valor relativo que representa cada símbolo o cifra depende de su valor absoluto y de la posición que ocupa dicha cifra con respecto a la forma decimal.

## **1.3. Utilización de las TIC como recurso en el estudio de los Sistemas de numeración decimal.**

Para ayudar al conocimiento de los mismos, no solo hay que tener en cuenta libros de textos de los alumnos y que los contenidos que tratan en su gran mayoría son conceptuales y las actividades que proponen están enfocadas al aprendizaje de conceptos y un número reducido de contenidos procedimentales y mucho menos actitudinales. Si lo que se busca es que los alumnos sean los protagonistas de su aprendizaje y que éste sea significativo, relacionando la nueva información sobre los sistemas de numeración decimal, los alumnos tienen que estar receptivos y en disposición para que el aprendizaje no sea sólo memorístico. Para favorecer su interés

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

por los nuevos aprendizajes, tenemos que motivarles utilizando otros recursos que no sean sólo los libros como fuentes de conocimiento e información, así como hacer actividades más prácticas y diferentes a las que vienen en ellos (lectura del contenido de forma individual, colectiva o expositiva, actividades basadas en el dictado, copiando de números y dibujos para la resolución de actividades) complementando la falta de contenidos y actividades procedimentales y actitudinales que tiene que estar en equilibrio con los conceptuales para lograr un aprendizaje constructivista (Guerra y López, 2011.)

El estudio de los Sistemas de numeración, se ve reflejado en el área de Matemáticas en el “Bloque 1. Números y operaciones (BOCYL, 2007), yo abordo su estudio en el tercer ciclo que corresponde a los cursos 5º y 6º con el que finaliza esta Etapa de la Educación Primaria, en donde se identifica y se estudian los números, operaciones y las características de cada una de las clases; así como el interés por el estudio, la observación y problemas. El currículo de dicho área pretende preparar el alumno a desarrollar capacidades intelectuales, dotarle de conocimientos, habilidades y actitudes para que pueda comprender mejor la sociedad en la que vive y el mundo actual además de que pueda acceder a él con madurez y responsabilidad. Hay que dar igual importancia a los contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) de los sistemas de numeración, como a la búsqueda de información proporcionándole instrumentos para que comprendan e interpreten. Las respuestas tienen que ser coherentes y con criterios científicos actualizados, superando posibles concepciones previas de escaso valor científico (errores conceptuales) y acercándose a la construcción del pensamiento científico (BOE, 2007). Tomando como referencia lo anterior, el entorno donde vive el alumno es un factor muy importante a tener en cuenta cuando realizamos nuestra actividad de docentes, porque tenemos que prepararle para su futuro.

Estamos en un constante cambio en donde el mundo tecnológico tiene cada vez más importancia, “el 91% de los menores de 10 a 15 años son internautas y se revelan como usuarios adelantados de las TIC y el 70% de los hogares tiene algún ordenador, el 63,7% tienen contratada una conexión a internet” (Oliva, 2013). La forma de comunicarse tanto social como profesionalmente, ha evolucionado antes se hacía por carta, teléfono o telegrama, actualmente utilizamos otros medios (fax, ordenador, móvil, satélites, internet), “tercera oleada de información” ya no es necesario ir a las tiendas a comprar, se puede hacer por ordenador o con el mismo teléfono móvil, tampoco

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

necesitamos ir a los bancos para realizar nuestras actividades financieras, desde el ordenador, el móvil o en los cajeros automáticos podemos dirigirlos. Estos avances también han entrado a formar parte de las instituciones educativas, incluidas las escuelas, desde los años ochenta se han ido introduciendo cambiando su función de instrumento de trabajo para el profesor y en su formación, “primera oleada de informatización de la educación” hasta llegar a primeros de los noventa a ser una herramienta educativa que ayude a llegar a uno métodos más constructivistas. Ahora la formación se puede hacer “on-line”, los deberes, la información de los temas y otros mensajes, comienzan a hacerse sin necesidad de formato de papel, por medio de la aplicación web “Mood-le”, blogs). Los colegios utilizan también las TIC para sus actividades administrativas (organización y gestión), comunicación con otras instituciones y personas, tienen su propia página web, que sirve de información tanto a padres como a profesionales sobre los colegios. Se han empezado a realizar actividades compensatorias para evitar el fracaso escolar en Primaria y ESO a través de clases “on-line”. Los mismos ordenadores, van cambiando sus funciones (cada vez se tienen más prestaciones) como su formato y tamaño (ordenadores y pantallas portátiles, una simple pantalla táctil, ya no es necesario el teclado como en las tabletas “tablest”, tampoco el cable enchufado a la red que te impide la movilidad, accediendo a la información desde cualquier lugar que disponga de conexión a través del wifi) son más accesibles, más pequeños y se pueden utilizar en cualquier lugar. Sería la “cuarta oleada de la revolución de las TIC” (Aviram, 2002). Los teléfonos han cambiado (ya no hay tantos fijos y se puede hablar a distancia con los móviles, estos ofrecen posibilidades como los ordenadores, ya no sólo hablamos, mandamos mensajes, fotos vídeos..., con coste o sin él a través de “whatsapp”, “telegram” por internet), y se pueden realizar un gran número de tareas. La forma de entretenernos es diferente tanto los adultos como los jóvenes y los niños utilizamos la televisión, los videojuegos, los libros y los periódicos pasan del formato de papel a digital, quedando relegados los juegos tradicionales, el cine, el teatro y se practica menos deporte. Se comunican entre ellos por medio de “twitter”, “facebook”, no necesitan salir y estar juntos en pandilla para hablarse y contar cosas, forman su grupo y se pasan la información,. Los niños aprenden más cosas fuera de la escuela, reciben constantes mensajes, es un entorno como hemos dicho antes tecnológico en constante cambio, por ello cuando se enfrenten en el futuro a un trabajo tendrá que utilizar las TIC. No podemos educar sin tener en cuenta esta realidad, es por

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

eso, que debemos adaptarnos e ir introduciendo en nuestras metodologías dichos avances, por lo que es necesario que nosotros como docentes tengamos una “alfabetización digital” para lo que se nos plantean unos retos: “acceso gratuito y universal a las nuevas tecnologías (NTIC), conocer las herramientas para su uso, aprender a codificar y decodificar mensajes, una gestión eficaz de información, la interpretación y traducción a los múltiples lenguajes multimedia y la producción de materiales y de nuevos conocimientos”. (Pérez, 2009) y una actualización didáctica que nos ayude a conocer, dominar e integrar las TIC en la práctica educativa. Según la UNESCO, se ha pasado de considerar analfabetismo (no saber leer, calcular y escribir) a un analfabetismo funcional que se presenta como uno de los mayores riesgos de exclusión social, las escuelas tienen que preparar para una función social económica y cívica. El acceso al conocimiento de las TIC no puede suponer una nueva desigualdad: la tecnológica, la “fractura digital” (Pérez, 2009).

Como conclusión de todo lo anteriormente expuesto, unificando la importancia del estudio de los sistemas de numeración, los recursos a utilizar, las diferentes dificultades, deficiencias, errores, el mundo digital en el que vivimos, el marco legal de nuestro sistemas educativo que tenemos que tomar como referencia, se pueden destacar las siguientes ideas:

-El estudio de los sistemas de numeración decimal, es de trascendental importancia, se realiza en todos los ciclos de Primaria. Yo me centraré en el tercero (5º y 6º cursos de primaria).

-Las tecnologías de la información y de la comunicación se constituyen en un recurso metodológica para la investigación de su conocimiento así como la búsqueda e intercambio de información, experiencias, recogiendo, analizando, seleccionando y plasmando los resultados; a la vez que sirven como complemento a la utilización de otros recursos didácticos y compensa las posibles lagunas que pudiera haber utilizando sólo los libros como único recurso y de ayuda para resolver los posibles errores que pudieran tener los alumnos sobre el conocimiento de los sistemas de numeración (BOCYL 2007). Será esta faceta de las TIC, la que utilizaré principalmente es este trabajo, más que tratarlas como un contenido. Según Méndez (2010), son un medio y no un fin y deben estar al servicio de la sociedad educativa y no al contrario.

-En el currículo de primaria se establecen las enseñanzas mínimas para el área de Matemáticas, que es donde se estudian a los números y operaciones, donde se refleja en

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

el (BOE, 2006) y se establecen los objetivos que tiene que contribuir al desarrollo de las capacidades: “Conocer y valorar los números y operaciones y adoptar modos de comportamiento que favorezcan su comprensión” y se contextualiza a nuestra comunidad Castilla y León en el “Bloque 1. De matemáticas. (BOCYL, 2007) e “Iniciarse en el aprendizaje y utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran” (BOE, 2006, Art.17 y BOCYL, 2007, Art 49.

-Sin olvidar el uso y mantenimiento de los instrumentos de trabajo, “Bloque7: Objetos, máquinas y nuevas tecnologías” (BOCYL, 2007) del área de Conocimiento del medio. Tampoco tenemos que olvidar el desarrollo de las competencias básicas que el Ministerio de Educación y Ciencia, ha identificado en el marco de la propuesta de la Unión Europea: el conocimiento e interacción con el medio físico, tratamiento de la información y competencia digital, aprender a aprender, autonomía e iniciativa personal, matemática, social y ciudadana, cultural y artística y la competencia lingüística, en donde se encontraría el lenguaje tecnológico (BOE,2006 ; BOE,2007; BOCYL, 2007, Art 6).

Además desde hace tiempo se planea la controversia sobre si la tecnología ayuda a obtener mejores resultados escolares al alumnado de Primaria y por tanto debe incorporarse como un elemento más en el aula. Defensores y detractores están enfrentados argumentando razones a favor y en contra. Por otro lado los responsables políticos optaron por potenciar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las aulas de un modo masivo, e incluso invasivo a criterio de algunos docentes, generando un programa a nivel nacional que debería ser asumido por las Comunidades Autónomas y desarrollado mediante programas educativos específicos que garantizaran, no sólo la entrada de las TIC como elemento natural del aula, sino también el acceso individualizado del alumno tanto al ordenador portátil como a la conexión a Internet dentro del aula y en su domicilio. El Programa Red XXI que es el nombre bajo el cual se denomina en la Comunidad de Castilla y León el Programa estatal Escuela 2.0, y que fue propuesto por el Gobierno de España dentro de las medidas del Plan E, BOE nº 37 de 2010 y BOCYL nº 141 de 2010, ha cambiado el panorama escolar introduciendo en las aulas herramientas informáticas: pizarra digital (PDI) y video proyector, ordenador de trabajo para el profesor y mini portátiles (mini PC) para cada alumno con armario de carga por aula y conexión wifi de Internet, convirtiendo las

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

la dotación completa a todos los centros. Esto hace que un análisis como el que nos ocupa sobre la aplicación de las TIC en 5º y 6º de Primaria en “aulas digitales”. La dotación es irregular entre las localidades de cada provincia, a lo largo de las nueve de nuestra Comunidad, debido a que la crisis económica que sufre España ha alcanzado el Programa, frenando la dotación completa a todos los centros. Esto hace que un análisis como el que nos ocupa sobre la aplicación de las TIC en 5º y 6º de Primaria sea más interesante, pues permitirá medir si una dotación completa (con mini PC) arroja mejores resultados y hace de estos recursos medios indispensables para la digitalización de las aulas y la mejora de los resultados escolares o sólo es una herramienta más. Añadiendo a esta diferencia de dotación, la diferencia en tiempo de aplicación del Programa. Así los centros totalmente dotados tienen un bagaje mayor, ya que disponen de los equipos desde 2010, mientras que los centros de la segunda fase lo están implantando solamente desde el curso 2011-12 y con dotación parcial. En la oferta de formación para el profesorado ha tenido un peso importante la presencia de las TIC. El desarrollo del Programa Red XXI no sólo ha afectado a las infraestructuras de los centros, sino que también ha generado unas necesidades de formación en los docentes, especialmente los afectados directamente: tutores de 5º y 6º de Primaria y especialistas en las distintas áreas que imparten docencia en los citados niveles educativos.

Para ello con carácter regional se generó un Plan de formación en TIC (Red XXI. Educacyl digital. PLAN DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO), que contemplaba un itinerario formativo con tres niveles de competencia digital, subdividido cada uno de ellos en dos subniveles, generando así seis niveles de concreción competencial. En todos y cada uno de los niveles los objetivos a lograr se basaban en cuatro aspectos:

1. Dimensión técnica. Conocimiento de las tecnologías.
2. Dimensión didáctica metodológica. Uso didáctico.
3. Dimensión profesional y de gestión.
4. Dimensión actitudinal y sociocultural.
- 5.

### **2.-OBJETIVOS:**

-Elaborar una programación, que incluya el uso de las TIC, en la que se tengan en cuenta los objetivos, contenidos y las competencias básicas, referentes al conocimiento de los sistemas de numeración que se deben alcanzar, a partir de la programación

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

didáctica del tercer ciclo de Primaria elaborada en el colegio, el libro de textos de los alumnos y la ley actual (**B.O.C.Y.L, DECRETO 40/2007**).

-Seleccionar diferentes programas, y actividades realizadas con las TIC, con el fin de facilitar el aprendizaje de los contenidos referentes a los sistemas de numeración decimal en el tercer ciclo de primaria (5º y 6º).

-Analizar las ventajas e inconvenientes que podemos encontrar a la hora de realizar las actividades relacionadas con las TIC.

Además de los objetivos anteriormente mencionados se debe de tener en cuenta:

1. Analizar la situación real de dotación en TIC de las aulas de 5º y 6º de Primaria en nuestra provincia.
2. Valorar el grado de utilización de los recursos TIC (hardware) en estos niveles educativos en ÁVILA y más concretamente en mi centro de trabajo “Vicente Aleixandre (Navas de Marqués)
3. Cuantificar los recursos TIC (software y materiales digitales) que el profesorado utiliza para la docencia.
4. Recoger la impresión cualitativa de la mejora de los resultados escolares, en clave competencial, tras la aplicación metodológica de las TIC.
5. Recabar la opinión del profesorado sobre la influencia, la implicación y la satisfacción de los diferentes sectores con la implantación del Programa educativo que conlleva la generación de las denominadas aulas digitales.
6. Analizar los aspectos de la aplicación de las TIC en la metodología docente que mayores dificultades genera en el profesorado.
7. El grado de aplicación didáctica, la necesidad de una dotación tan extensa, los aspectos más destacables, la valoración y el grado de mejora en los aprendizajes de los alumnos y en sus resultados escolares.
8. Las diferencias entre los centros de la primera y la segunda fase; y dentro de cada grupo entre los centros rurales y urbanos.

### **3.-ESTADO DE LA CUESTIÓN Y REVELANCIA DEL TEMA**

#### **3.1. La enseñanza de los sistemas de numeración de la escuela**

Los libros de texto del área de “Matemáticas”, así como de otras áreas en Primaria han sido duramente criticados por unos, defendidos por otros y sin duda son uno de los recursos más utilizados en la mayoría de las escuelas, son elegidos por los maestros, sirven de base para la adquisición de los conocimientos y a menudo es la única

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

herramienta didáctica, tanto en lo que se refiere a la relación de contenidos como a la propuesta de actividades en el aula (Giráldez, 2012; Goncasvet et al, 2012; Martínez Losada y García-Barros, 2003, y Urones et al., en prensa). En ellos se utiliza principalmente el texto y la fotografía, los contenidos que más se trabajan son los conceptuales, desarrollándose poco las procedimentales y actitudinales. “No les enseñan a analizar la realidad y muy poco a aplicarla en su vida cotidiana” (Urones et al., en prensa). El planteamiento de las actividades que proponen son casi todas individuales, no favorecen el trabajo en grupo, por lo tanto, no favorece la sociabilidad, la búsqueda de información se basa en la que proporcionan los libros, no se fomenta el experimentar, observar directamente el entorno, clasificar, reflexionar, dialogar, comentar y escuchar, sobre lo observado, la recogida de datos, su plasmación, con los resultados obtenidos, el plantearse problemas, posibles soluciones, lo que forma en el espíritu crítico y ayuda en el trabajo experimental y en el proceso de la formación del pensamiento científico y constructivista actuar cada vez de forma más autónoma, el aula, que debe promover la participación de los niños con otros recursos didácticos “diferentes al del libro de texto” (Urones et al., en prensa).

Se ha demostrado que los alumnos comprendían mejor los conceptos, habiendo una vinculación entre la teoría y la práctica, realizando actividades variadas de carácter científico y tecnológico, lúdico (actividades de búsqueda de información (consultar páginas web), actividades con experiencias de observación. El uso de los ordenadores podría también ejercer una labor compensatoria ya que las aplicaciones informáticas pueden ayudar a conseguir un aprendizaje significativo, a través del tratamiento de imágenes, manejo de datos, destacando las “simulaciones” de fenómenos o experimentos, las actividades tutoriales y de evaluación (Pontes, 2005), que en las clases donde se realizaban una didáctica más tradicional que se basaba en explicaciones de libro, respuestas de preguntas del texto, copia de dibujos. Debemos practicar una cultura abierta y amplia para no empobrecer la calidad de la enseñanza, realizando una buena vinculación teórico-práctica, en donde se vinculen las actividades más tradicionales con otras más prácticas, (Lacueva, 2010).

### **3.2. Las TIC en las comunidades**

A pesar, de que se han lanzado programas para la utilización de las TIC en educación y numerosos estudios consideran que hay grandes beneficios en su uso (aumento el interés y de las habilidades por aprender, intercambio entre alumnos y profesores), no se

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

ha logrado conseguir las mejoras en los resultados del aprendizaje de los alumnos. Teniendo en cuenta las investigaciones realizadas en distintas comunidades: Cataluña, Canarias, Extremadura y Castilla y León, en donde se han llevado a cabo programas para la integración de las TIC en diferentes centros escolares: Programa de Informática Educativa (PIE) en Cataluña en 1986, El Proyecto Ábaco en la década de los ochenta, el Proyecto Medusa en Canarias en 2001. Según cómo se aplique el uso de las TIC se garantiza o no el incremento del aprendizaje. El profesor tiene un papel muy importante pero también influyen otros factores: la organización espacial y temporal de las sesiones, la propia organización del centro, la implicación y colaboración en todas las actividades que desde el centro se realiza, favoreciendo el aprendizaje colaborativo; así como la participación y aportación de las instituciones, las políticas educativas que apoyen o no este tipo de actividades no sólo dotando a los centros de diferentes materiales tecnológicos (ordenadores, impresoras, pizarras digitales, proyectores..), si no que en sus leyes aparezca como un objetivo importante el conseguir la Competencia Digital (donde lo importante es aprender con las TIC más que de éstas), como las presiones sociales, pedagógicas, la formación continua del profesorado evitando desigualdades, un cambio en: las metodologías, contenidos, las evaluaciones, la interacción entre los alumnos y profesor, la motivación y actitudes ante la educación.

Actualmente en Castilla y León, la Junta refuerza sus planes contra el fracaso escolar en Primaria y Eso, a través del Plan Éxito Escolar, en donde ha comenzado a utilizar las clases “on.line” donde implantará tutorías personalizadas a los alumnos de 2º,4º,6º de primaria y 1º y 4º de Educación Secundaria, reforzando las clases extraordinarias de Matemáticas y Lengua o Literatura y las horas de estudio (M.2013).

### **3.3. El uso de las TIC en los colegios**

Según Aviram, (2002), nos encontramos ante tres formas de reaccionar de los centros docentes o “paradigmas” ante las TIC y el nuevo contexto cultural:

-El “tecnócrata”, en el que las escuelas sólo realizan pequeños ajustes, sobre todo en los currículos aprenden de las tic.

-El “reformista”, las escuelas hacen cambios para aprender de y con las tic, introducen nuevos métodos de enseñanza/aprendizaje, constructivistas, con actividades colaborativas e interdisciplinarias.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

-El “holístico”, los centros tienen que hacer una total reestructuración de todos sus elementos, adaptándose a los cambios del entorno sociocultural en donde estarían las TIC.

Según un informe de la investigación realizada por Sigalés et al., (2008), profesores de la Universitat Oberta Catalunya (UOC) e investigadores del Internet Interdisciplinar y Institute (IN3) en colaboración con la Fundación Telefónica, sobre el proceso de integración de las TIC en la educación escolar española: qué tipos de escenarios y situaciones emergen en las aulas, en los centros docentes y las relaciones con la comunidad educativa, los obstáculos y las tendencias del futuro. Aplicaron una muestra de 17.576 cuestionarios (profesores, alumnos y directores de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria de diferentes comunidades españolas), teniendo resultados sobre las tendencias prácticas y organizativas de las instituciones escolares en España y las actividades educativas que los alumnos y profesores realizan y la presencia de las TIC en las mismas. Los profesores y los alumnos opinan sobre el rol de las TIC en el centro educativo, la finalidad en la que merece más la pena introducir en las aulas las TIC, los primeros creen más productivo su uso en aumentar la eficacia en el desempeño de sus tareas docentes y de apoyo en las actividades de las distintas áreas de aprendizaje y en la transmisión de contenidos, los segundos en la búsqueda de información tanto libremente como dirigida por el profesor.

### **3.4.- Estudios sobre el uso de las TIC en los colegios**

Desde que empezaron a introducir los ordenadores en los colegios los estudios sobre las TIC y su uso, han ido cambiando, en un principio en la década de los sesenta a setenta lo importante era su distribución, su utilización para la enseñanza de la tecnología sin una clara relación con el currículo, la formación del profesorado era técnica sin un “propósito educativo bien definido” (Valverde, et al.,2010) y los resultados del trabajo de los alumnos con los ordenadores, después se pasó a la integración en el currículo con elementos tecnológicos, en la última década, los estudios que se han realizado, según Área (2010) han sido de cuatro tipos:

- 1.-Cuantitativos sobre la situación, “penetración” y uso.
2. El efecto en el rendimiento escolar.
- 3.-Las actitudes, perspectivas hacia su integración en las aulas y colegios de los maestros y agentes externos (equipo de apoyo, administradores).

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

4.-Por último su utilización en contextos reales, su impacto en las enseñanzas y la renovación metodológica en los colegios.

En este último punto utilizando las TIC de una “forma significativa”, (García-Valcárcel, et al.,2010) en dónde son un medio para obtener objetivos de aprendizaje específicos, no un fin, es en el que se han centrado los últimos estudios, también desde un ámbito internacional, en <<Nuevos entornos del aprendizaje en la educación>> en el marco de la iniciativa “eLearning y del plan de acción eLearning” (Comisión Europea, 2004), también Larry Cuban, de la Universidad de Stamford, en los que hacen mención que si no existe un proyecto en el centro que sea asumido por la mayoría de los profesores, al igual de importante es la formación necesaria que ellos tengan, (no una formación individual básicamente instrumental y aislada, sino una formación que permita elaborar sus materiales y realizar una utilización didáctica en los medios), un seguimiento y el apoyo formativo con el que se cuente, es necesario más personal para la resolución de problemas técnicos, metodológicas y mantenimiento (Coordinador de TIC) (García-Valcárcel, et al.,2010).

Nos encontramos que no todos los profesores a pesar de estar los centros dotados de un número suficiente de ordenadores, pizarras digitales, proyectores internet con banda ancha, utilizan las TIC o si lo hacen es de una forma puntual y no están inmersas en sus metodologías, no representan ningún avance sobre las pedagogías existentes, sólo las utilizan apoyándose en ellas, “enseñar es explicar, aprender es escuchar y el conocimiento es lo que contienen los libros de texto o, en este caso, los programas educativos” (Alonso et al.,2010; Area,2010, y García et al.,2010). “Todas las personas deben tener la posibilidad de formarse a lo largo de la vida, dentro y fuera del sistema educativo, con el fin de adquirir, actualizar, completar y ampliar sus capacidades, conocimientos, habilidades, aptitudes y competencias para su desarrollo personal y profesional”. (BOE, 2006f, Art 5). Teniendo en cuenta esto debemos plantearnos ¿sólo existe esta forma de enseñar, utilizando los libros, o existen otras posibilidades?“La gran difusión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en todos los ámbitos de la vida actual y, por tanto, también en la educación, nos obligan a los profesores a cambiar muchos aspectos de enseñanza y, sobre todo, nuestra manera de enseñar” (Pontees, 2005). Tenemos que ser conscientes que solamente con los libros, no podemos facilitar el aprendizaje de los niños, debemos utilizar otros recursos educativos, deberíamos salir de la monotonía de la educación tradicional, creando un

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

“optimo” ambiente de aprendizaje, donde nuestro papel es ser mediadores, fomentando el interés y la participación del alumno (Giráldez, 2012 ; Lacueva,2010). Utilizando otros métodos de enseñanza que le conecten con la realidad, siendo los números unos componentes muy importantes y atractivos para algunos, dado que desde pequeño el niño los conoce interactúa con ellos y son utilizados (Urones et al., en prensa). La enseñanza de las matemáticas puede ayudar a los niños a apreciar los cambios en los fenómenos naturaleza, su capacidad de análisis e imaginación (Lacueva,2010).

Considerando que el niño de diez a doce años, se encuentra según Velasco(1.982) en el último período denominado “La madurez infantil”, anterior al comienzo de la pubertad comprendido en “la tercera infancia” llamada por Vermeyleylen “la etapa de los intereses Abstractos”, en donde el niño se enfrentará a los problemas escolares del aprendizaje una forma sistemática sobre todo en las asignaturas que tienen una estructura científica. El niño da un salto adelante en la asimilación intelectual del mundo que le rodea, de las formas de vida del medio social y cultural al que pertenece, por tanto, debemos tener en cuenta el entorno con el que se interrelaciona y del que debemos partir, por los siguientes conocimientos y experiencias. Este ciclo, tiene un carácter terminal dentro de la etapa,”ayudándole a iniciarlo en el pensamiento lógico abstracto al final de la etapa” (BOE, 2007 d) tenemos que ejercer un papel motivador y mediador con dicho entorno, ayudándole a encontrar la información necesaria y guiarle para que transformarla en conocimiento. Poseen una capacidad e abstracción como para poder manejar ya todo tipo de conceptos sin necesidad de la concreción y manipulación, aprende a utilizar términos generales, es capaz de discutir y aportar razones para defender una idea, tiene un gran interés por aprender cosas nuevas, las explicaciones técnicas de las mismas, integrando los conocimientos adquiridos en clasificaciones más completas, aventura hipótesis para explicar los hechos los inventos, las máquinas, su construcción y lo que pasa con ellas. El niño al final de la etapa le interesa “la explicación científica y los fenómenos de la naturaleza” (Velasco, 1.982), todo esto, “exige de destrezas de razonamiento para organizarla, relacionarlo, analizarla, sintetizarla y hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad; en definitiva, comprenderla e integrarla en los esquemas previos de conocimiento, (BOE,2007 e). “Tiene una actitud fuertemente realista y su pensamiento se orienta con frecuencia hacia las Ciencias o tecnología” (Velasco, 1982).

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

En los diferentes estudios de los sistemas de numeración históricamente el hombre ha estado siempre interesado por el comportamiento, su morfología, clasificación, demostraciones, etc....

Se ha llegado a la conclusión de la importancia en su conocimiento de la forma más cercana y experimental posible, a través de observaciones lo más directas posibles (visitas a centros específicos como es el caso del Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas “CITA” de Peñaranda de Bracamonte, o excursiones al entorno cercano..) (Goncasves et al 2012).

Es aquí donde las TIC, toman un papel importante en una doble vertiente, por un lado busca información obteniendo conocimientos nuevos, simulaciones sobre hechos reales, tratamiento de imágenes, intercambio de comunicaciones, (Pontes, 2005) facilitando el aprendizaje, haciéndolo más motivador, sobre todo cuando no se pueden observar directamente los fenómenos. Por otro lado nos sirven para ayudar a ordenar todas las informaciones, siendo también generadoras de las mismas y del conocimiento, constituyendo una herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje en el que no debemos olvidar el papel de los profesores y de los alumnos, que son los auténticos protagonistas del aprendizaje, ni la importancia de los aspectos metodológicos, para conseguir “una mejora significativa en la calidad de la enseñanza científica” (Pontes,2005). Debemos ser selectivos a la hora de utilizar los programas informáticos para que el niño no sea un mero receptor de contenidos consiguiendo aprendizajes significativos, teniendo en cuenta sus preconcepciones para transformarlas en ideas científicas, favoreciendo la construcción de su pensamiento.

Al finalizar la etapa educativa de Primaria, los niños van adquiriendo las habilidades que le ayudarán a conseguir la competencia digital al termina la Educación Secundaria (búsqueda guiada en internet, manejo del ordenador, el procesador de textos, comprensión de las informaciones encontradas). Es en el área de Matemáticas donde se incluyen explícitamente conocimientos propios de la alfabetización digital (Jambrina et al., 2008).

## **4- METODOLOGÍA Y MATERIALES**

### **4.1 Metodología.**

En el aprendizaje de los contenidos referentes a los sistemas de numeración decimal, debo plantearme una metodología constructivista, donde el alumno es quién en último término modifica y reelabora sus esquemas de conocimiento, construyendo su propio

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

aprendizaje, ya que es la más adecuada para conseguir un aprendizaje significativo, es un proceso dinámico donde participe activamente. Hay que tener en cuenta los conocimientos previos que tiene sobre los sistemas de numeración decimal, y a partir de ellos construir los nuevos que va a aprender, relacionándolos. La labor del docente es de guía y mediador para facilitar dicho proceso. Este planteamiento también sirve en lo que se refiere al conocimiento y uso previos de las TIC que tienen los alumnos, que me servirá para plantear las actividades.

Basándonos en lo anterior, el libro de texto no será mi único recurso para planificar las actividades, si lo que se busca es que las actividades interesen, motiven, ayuden a interactuar al niño, se actualice en los conocimientos buscando información sobre los sistemas de numeración, aprenda a ordenar esta información y vincule con lo anteriormente aprendido, le ayude relacionarse con el entorno y complemente las actividades del libro, que como se ha ido indicando anteriormente en el trabajo, no siempre ayudan a conseguir los objetivos no los contenidos, son poco motivadoras, monótonas y repetitivas, trabajan más los contenidos conceptuales, menos los procedimentales y los actitudinales, dan más importancia a los aprendizajes memorísticos. Para compensarlo utilizaré las TIC, como un instrumento de ayuda en la construcción de los conocimientos nuevos que el alumno del tercer Ciclo de Primaria debe conseguir. La metodología será variada, activa participativa trabajo en equipo cooperativo y flexible atendiendo a : los estilos de aprendizaje del alumnado, el tipo de contenidos que se desarrollen, los objetivos que se persiguen en cada unidad, el resultado de las evaluaciones de cada una de las secuencias de enseñanza-aprendizaje, los refuerzos necesarios para superar las dificultades. La metodología es constructivista y estará basada en el primer principio metodológico es, la convivencia y se sabe que cooperar es ayudar.

### **Orientaciones metodológicas generales**

Tratamiento **integrador**. Los contenidos no son compartimentos estancos que hay que aprender como hechos aislados.

Los contenidos se presentarán en diferentes contextos y **situaciones de aprendizajes**.

La **funcionalidad** de los aprendizajes:

- Se ha tenido en cuenta la utilidad de los algoritmos estándar, adquiriendo mayor relevancia la elaboración de estrategias personales de cálculo.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

- Su importancia para aprendizajes posteriores y la adaptación a nuevas situaciones.
- Que permitan interpretar el entorno y favorecer la comunicación.

La enseñanza será **activa**. El alumnado participará en la construcción de su propio conocimiento aprovechando sus conocimientos previos y reinventando otros. Para la construcción del pensamiento lógico matemático es necesaria la constante **manipulación** de los objetos y su posterior reflexión sin su presencia.

El aprendizaje será **significativo**. Unos aspectos relacionados fundamentalmente con la perspectiva constructivista.

La manipulación hará necesaria la utilización de una amplia gama de recursos, entre ellos la **calculadora** tendrá una importancia fundamental para economizar tiempo en resoluciones complicadas a para generar conocimientos nuevos. La organización del aula variará según las situaciones de trabajo planteadas.

**El trabajo en grupo** será indispensable para la interacción social y contextualización de los aprendizajes.

Los materiales empleados tendrán la flexibilidad suficiente para ser utilizados por el alumnado con diferentes capacidades.

**La resolución de problemas** será un eje vertebrador de las matemáticas que permite la relación e integración de los contenidos, así como la adquisición de estrategias generales que trasciendan el ámbito matemático.

Aprendizaje por descubrimiento, como metodología activa de participación del alumnado, pero teniendo en cuenta que éste ha de ser guiado para evitar los posibles bloqueos o desviaciones, como señalan autores como Shulman ; Biff (1970) o Ausubel.

La utilización del **error** como motor del aprendizaje. Su detección se realizará a partir de los **conocimientos previos** que se posean sobre un tema o de los resultados de una evaluación de los aprendizajes adquiridos.

La **utilización del juego** en sus dos vertientes, lúdicas y didácticas como elemento motivador para el aprendizaje de las matemáticas eliminando los prejuicios que se tienen de esta área de conocimiento.

### **Orientaciones metodológicas.**

En las unidades didácticas propuestas para el curso de 5º de Primaria, se utilizan todas las orientaciones anteriores, pero además, y teniendo en cuenta los alumnos inmigrantes

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

que tenemos en nuestras aulas y también para aquellas alumnas/os mejor dotados he propuesto para contextualizar contenidos, la realización de talleres y juegos:

Para números y operaciones: El taller del cálculo y programas informáticos.

Para la medida: Que mide la escuela. Taller de cocina.

Para geometría: Taller de mosaicos.

Para la estadística y el azar: El taller de la encuesta.

Estos talleres estarán detallados en las programaciones de aula.

### **Organización del espacio y del tiempo**

La organización del espacio y el tiempo será variable dependiendo del tipo de aprendizajes que se quieran favorecer y de las actividades que se seleccionen y de los recursos que se utilicen. En todas las unidades didácticas que desarrollan los bloques de contenidos se combinarán trabajos de realización individual y reflexión personal que permitirán ver el progreso de cada alumna y alumno en particular como en grupo, utilizando las investigaciones, la resolución de problemas y el juego.

Algunos de los talleres permanecerán después como Rincones para aquellos alumnos y alumnas que necesitan ampliar actividades para afianzar, a través del refuerzo a ampliar aprendizajes a través de nuevas propuestas.

### **Principios didácticos del área de matemáticas:**

Los contenidos se presentarán a través de preguntas al grupo-clase para diagnosticar los conocimientos previos que se poseen sobre el tema.

En la verbalización siempre se provocará la participación de las niñas y niños más introvertidos para darles confianza y haciéndoles entender que los errores no son una falta de capacidad, sino de un mal procesamiento de la información.

La introducción de los conceptos se realizará de manera manipulativas para ayudarles a construir sus propios aprendizajes, pero posteriormente se primará la reflexión mental y favoreciendo la abstracción, pero teniendo en cuenta las características psicoevolutivas.

Se contextualizará siempre que se puede utilizando entornos que les sean familiares y a través de la exploración o del juego en aquellos conceptos más específicos del conocimiento matemático.

Los conocimientos matemáticos no formarán bloques independientes, si no que una vez introducidos en forma de conceptos, procedimientos o actitudes se aplicarán a los diferentes bloques relacionándolos e integrándolos.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

La resolución de problemas tendrá la función de contextualizar, relacionar conocimientos, desarrollar estrategias, introducir nuevos aprendizajes desarrollando estrategias personales o aplicar procedimientos planificados. Serán transversales a todos los bloques de contenidos.

El aprendizaje por descubrimiento, libre o guiado también es un recurso matemático básico para relacionar contenidos matemáticos o de otra índole.

En la evaluación se tendrá en cuenta también los recursos utilizados, su aprovechamiento didáctico y la aplicación en la resolución de situaciones problemáticas.

Se hace especial hincapié en la participación de los alumnos en los debates en pequeño y gran grupo, así como en la mitigación del miedo al fracaso al verbalizar sus hipótesis, características que aún se reproduce con bastante frecuencia.

**Recursos:** estos pueden ser manipulativos, impresos, gráficos etc.

- a) Numeración y operaciones: Regletas, fichas, dados, ábacos, multibase, cartas, palillos, policubos, calculadora, dominós, juegos de tablero, ordenador.
- b) Medida, estimación y cálculo de magnitudes: Pesos, balanzas, cuerdas, reglas, botellas de plástico, juego de medida de capacidades.
- c) Geometría: Tangram, policubos, creator, mecanos, figuras geométricas, espejos, ordenador, polidrón, mosaicos, troquelados, geoplanos.
- d) Tratamiento de la información, azar y probabilidad: Gráficos, dados, ruletas, fichas, cartas, ordenador, material audiovisual y nuevas tecnologías.

### Actividades

Son el elemento fundamental y básico para adquirir los aprendizajes planificados. En este trabajo, se parte de la diversidad eliminado su sentido tradicional de la repetición.

- a) En la selección se tendrá en cuenta:

Su graduación respecto a la dificultad planteada, el grado de abstracción que necesitan, su adaptación a las finalidades pretendidas, la atención a la diversidad, la posibilidades relacionar aprendizajes y finalmente que motiven la participación y despierten interés.

- b) Tipos de actividades:

De introducción, desarrollo, refuerzo, ampliación y de evaluación. Pero también se realizarán de resolución individual, investigación, juegos y de resolución grupal.

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## 4.1.1 Actuaciones previas

Siguiendo con el planteamiento, lo primero es situarnos en qué colegio vamos a realizar las actividades en mi caso es en el que trabajo, el CE.I.P. Vicente Aleixandre de Las Navas del Marqués (ÁVILA), y con qué podemos contar dentro y fuera del colegio. Este apartado es una evaluación inicial, tanto de los conocimientos previos de los alumnos, tomando como referencia la Programación Didáctica del 3º ciclo de Educación Primaria y que se reflejan en la Programación Didáctica, sirviendo para la planificación de las actividades de evaluación inicial. Así como de los diferentes recursos: personales, los proyectos que ofrecen las instituciones culturales del entorno del colegio en los que participan, los Planes del centro referentes al uso de las TIC y objetivos que se pretenden, lugares y horarios, materiales curriculares libros y programaciones, materiales tecnológicos disponibles, los lugares y el tiempo con los que se pueden contar para realizar las actividades de la programación, también el uso en los diferentes ciclos de las TIC, para valorar sus experiencias en uso.

### A.-Proyectos y planes en los que participa el colegio

<b>Educación Infantil.</b> Las Actividades se realizan dentro del aula como un rincón más integrado en el mismo.	Familiarizarse con su uso a través del pupitre informático, usándolo como un rincón más en el aula cuya finalidad es aprender : el uso del manejo del ratón, el interfaz de usuario, dispositivos de audio, el uso del CD-ROM, herramientas de Office,( avanzar, retroceder pantallas, abrir programas, selecciones de colores y formas) la comprensión de juegos didácticos ,su utilización para visionar imágenes, vídeos, búsquedas en internet
<b>Educación Primaria.</b> En todos los ciclos y aulas se hacen sesiones semanales en las que los alumnos trabajan con las TIC.	1-Conocer nuevas herramientas informática necesarias para el estudiante. 2-Ampliar los conocimientos que ofrece la Red y la Web 2.0.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

	<p>3-Aprender a buscar materiales y recursos en enciclopedias y repertorios digitales.</p> <p>4-Adquirir una capacidad crítica ante la cantidad de información disponible en la Red, uso responsable y adecuado de las TIC.</p> <p>5-Conseguir una mayor autonomía en el uso adecuado de diferente software y de Internet.</p>
<p><b>Educación Primaria 5° y 6°</b></p> <p><b>Proyecto RED XXI</b></p> <p>La propuesta de actividades se hace dentro y fuera del aula (tarea en casa).</p> <p><b>Horario:</b></p> <p>Para realizar las actividades, será el que considere necesario cada maestro tutor/a, así como los profesores que imparten clases, responsables de la integración curricular de las TIC.</p> <p>También hay que contar con la sesión que se dedica en el horario escolar a Informática.</p> <p><b>Lugar:</b></p> <p>Las actividades se realizan dentro de las propias aulas de 5° y 6° y en el aula de informática de Primaria.</p>	<p>1-Conectar la pizarra digital e interactuar con ella.</p> <p>2-Conectarse a internet</p> <p>3-Almacenar documentos en una memoria externa USB</p> <p>4-Dominar del correo electrónico (enviar, mensajes con adjuntos, crear grupos,...).</p> <p>5-Realizar actividades con recursos web/ programas.</p> <p>6-Hacer búsquedas efectivas de recursos educativos (Ej.: buscador de Google).</p> <p>7-Interactuar en clase con el GESTOR DE AULA.</p> <p>8-Búscar de una mayor autonomía en el trabajo, preparación para la vida laboral: Procesador de Textos, Office Word 2007. Uso del WordArt (en el caso de Word), POWER POINT, aplicaciones propias (Clic, Láminas, Neobook, etc...).</p> <p>9-Utilizar el ordenador como medio de: investigación ampliación de algunos conocimientos, elaboración de proyectos, comunicación.</p>

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## **B.- Lugares y tiempos.**

En el colegio se utilizan las TIC como una herramienta inmersa en el currículo, tanto en Educación Infantil como en Educación Primaria. En los horarios de cada curso hay una sesión específica para tal actividad, se realiza en las aulas de informática del colegio, se cuentan con dos, una para E: Infantil y otra para E. Primaria. Por tanto, para realizar las actividades de Matemáticas en el tercer ciclo, contamos con el horario semanal del área de Matemáticas, más la que se utiliza para Informática. En cuanto al lugar, se pueden realizar en las propias aulas de 5º y 6º, o en el aula de Informática de Primaria en las que contamos con los materiales necesarios como hago referencia a continuación. No es necesario tener todos los materiales para realizar las actividades, algunas se pueden hacer con una pizarra digital, un proyector, un ordenador portátil conectado al proyector y a la pizarra, los programas necesarios para realizar las actividades y conexión a internet.

## **C.- Materiales digitales disponibles en el centro:**

- Ordenadores sobremesa (Internet, programas educativos, visualización de videos...)
- Ordenadores portátiles (minipic) con conexión wifi, uno por alumno de 5º y 6º.
- armarios para guardar los portátiles con conectividad wifi.
- Ordenadores portátiles (Disposición de WIFI en el centro) ,Conexión ADSL
- PC tablet conectados a pizarras digitales.
- Una televisión, un reproductor de DVD, un reproductor VHS
- pizarras digitales interactivas ( smart) y (prometeam)
- Radios cassetes, reproductor de Cd's y Mp3
- Una cadena de sonido , escáner, impresoras. , lectores de DVD
- cañón de vídeo proyección , Cámara fotográfica etc.

## **Materiales del exterior (aportado por los alumnos, profesores e instituciones)**

- Fotos, videos, DVD, cd's
- SMART Notebook 10
- iTALC 1.0.9 (Intelligent Teaching And Learning with Computers)
- POWER POINT , Microsoft office Word 2007,Cmap Tools
- Web del colegio , Blog de aula, Moodle del profesor.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

Materiales Curriculares	Autores
Programación Didáctica del tercer Ciclo de Primaria	Equipo de profesores del tercer Ciclo de Primaria
Programaciones de aula 5º y 6º de Matemáticas. Libros del profesor de 5º y 6º de Primaria de Matemáticas de Castilla y León Proyecto: La casa del saber.	Equipo de profesores de 5º y 6º del Área de Matemáticas. Equipo de Educación Primaria de Ediciones Santillana.
Programación General de RED XXI	Equipo de Profesores de Tercer Ciclo y el coordinador de RED XXI.

### D.-Evaluación inicial de los conocimientos de los alumnos

Se parte de los contenidos referidos en la Programación Didáctica del 3º ciclo de Primaria y sirven de base para realizar diferentes actividades:

#### 1-Haciendo preguntas para indagar sus conocimientos previos.

A continuación pongo un ejemplo.

¿Tenéis en casa algún objeto, pergamino que tengan que ver con las civilizaciones antiguas? ¿Qué clase de numeración representan las imágenes que os muestro? ¿Habéis visto alguna película o video de alguna civilización relacionada con las mencionadas en el estudio de los sistemas de numeración? ¿Tenéis libros en casa de las primeras civilizaciones?

#### 2-Realizando una prueba escrita, a continuación pongo un ejemplo:

1. Haz la descomposición de los siguientes números. Fíjate en el ejemplo:

$$3.546 = 3.000 + 500 + 40 + 6 = 3 \text{ u m, } 5 \text{ c, } 4 \text{ d, } 6 \text{ u}$$

8.008

2.3809.78533.

2. Completa con el signo  $>$  (mayor que) o  $<$  (menor que).

437.281  $\square$  437.370 576.230  $\square$  654.123 631.420  $\square$  632.450

3. Ordena los siguientes números de menor a mayor.

3.721, 2.500, 3.709, 2.050, 3.790, 2.005, 3.271. 23.

4. Expresa en unidades.

55 unidades de mil =

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

2783 decenas =

9 decenas de mil =

74 unidades de mil =

5. Indica el valor de posición de la cifra 6 en cada uno de los números del ejercicio anterior.

6. Observa el número 943751026.

- ¿Cuál es la cifra de las unidades de mil o millares? ¿Cuántos millares tiene el número?
  - ¿Cuál es la cifra de las decenas de mil o decenas de millar? ¿Cuántas decenas de millar tiene el número?
  - ¿Cuántas decenas tiene el número dado? ¿Cuántas decenas de millón tiene?
- ¿Cuál es la cifra de las decenas de millón?

7. Expresa, en código binario, los números decimales siguientes: 47, 187, 564, 135,67

8. Expresa, en el sistema decimal, los siguientes números binarios:

a) 110111

b) 111000

9. Dados dos números binarios: 01001000 y 01000100 ¿Cuál de ellos es el mayor?

¿Podrías compararlos sin necesidad de convertirlos al sistema decimal?

¿Cuántos números diferentes se pueden escribir, utilizando el sistema binario de numeración, con sólo 3 dígitos? ¿Y con 16 dígitos

10. Pasar el número 684 a base 4 y el número 567 en base 5.

### **3.- Para complementar estas actividades, se pueden hacer actividades utilizando las TIC**

Presentar en diferentes formatos: fotos, vídeos, actividades en la PDI (pizarra digital interactiva) y páginas web educativas de numeración, para descubrir si saben a qué tipo pertenecen indicando si son: naturales, decimales, romanos, fracciones etc...

#### **3.1.-Fotos**

Se presentan fotos de diferentes tipos de numeración y se les va haciendo preguntas para motivarles y a la vez les sirve para conocer qué es lo que saben.

#### **3.2- Actividades páginas web**

##### **Juegos con preguntas que sirven de autoevaluación:**

1.- ¿Conoces las características de los sistemas de numeración, clasificación operaciones para realizar problemas de nuestra vida cotidiana?, ¿cómo se clasifican los sistemas de numeración?

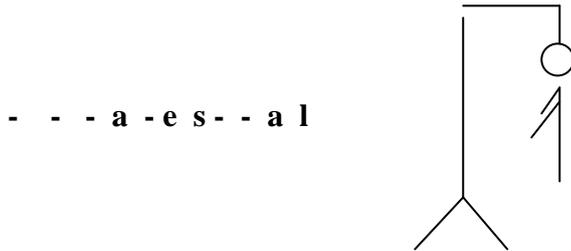
# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

## 2.- Jugando a conocer los sistemas de numeración

El juego consta con una serie de preguntas con varias opciones donde los alumnos, deberán seleccionar una para conocer los sistemas de numeración. Los gráficos se han creado con la herramienta de SmartArt, la idea está sacada de la página web.

## 3.-Juego del ahorcado: Características del sistema binario y decimal.

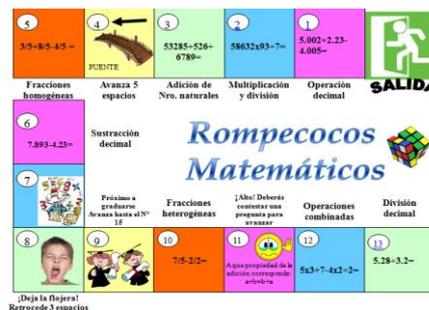
Encontrar palabras que hacen referencia a los sistemas de numeración.



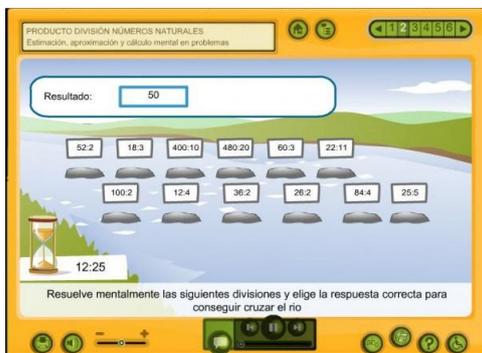
a á b c d e é f g h i j k l m n ñ o ó p q r s t u v x y z

## 3.3-Actividades en PDI

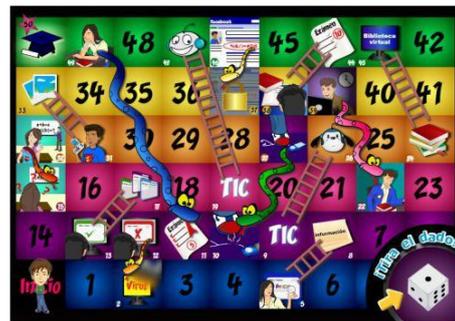
Presentar diferentes actividades y juegos sencillos de realizar para que sean motivadoras en la pizarra digital, con las que los alumnos pueden interactuar y les servirá de autoevaluación, realizados con diferentes herramientas del programa SMART Notebook 10.0 y algunos de ellos han sido utilizados en el aula.



# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos



# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

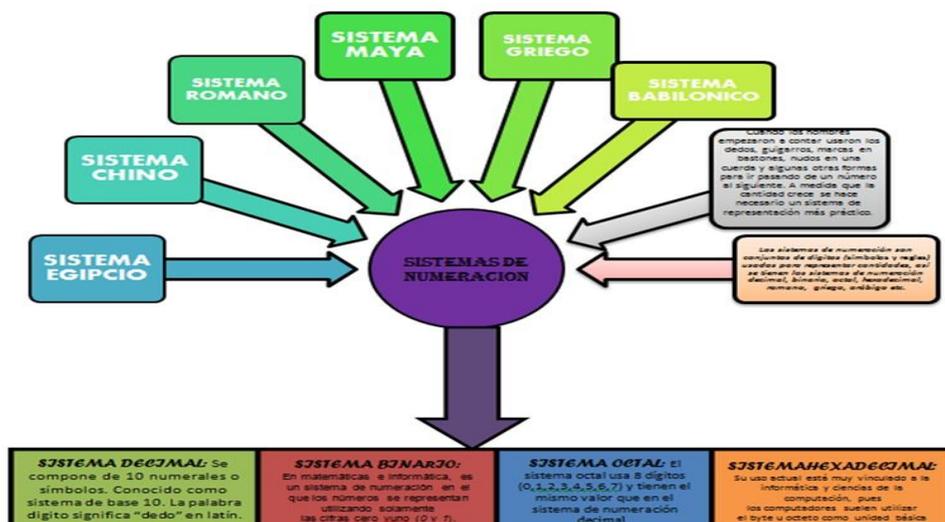


### 3.4 -Actividad de síntesis de la evaluación inicial de conocimientos.

Después de haber realizado diferentes actividades, se hace una recopilación de ideas y conocimientos. Se elabora un mapa conceptual que sirve como evaluación, síntesis y a la vez de introducción al tema del conocimiento y estudio de los sistemas de numeración.

#### Mapa conceptual.

Será elaborado entre todos, realizando los siguientes pasos: seleccionar, agrupar, ordenar, representar, conectar comprobar y reflexionar.



# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## **4.1.2 Realización de actividades con las TIC relacionadas con el conocimiento de los sistemas de numeración del tercer ciclo de Educación Primaria**

En primer lugar hay que saber los objetivos, contenidos referentes a los sistemas de numeración y competencias básicas que los alumnos de tercer ciclo de Educación Primaria tienen que haber conseguido al terminar el ciclo, así como los que se refieren a las TIC. Están basados en el currículo de la ley actual, los conocimientos mínimos de Primaria los fija el estado (BOE 2006), son ampliados y adaptados al centro y al entorno concreto en los currículos escolares que establece cada Comunidad Autónoma en mi caso Castilla y León (B.O.C.Y L, *DECRETO 40/2007*). Relacionados con el conocimiento de los números y operaciones en el Bloque 1: En lo referente al uso de las TIC, se encuentran en el Bloque 7: Objetos, máquinas y tecnologías de Conocimiento del Medio donde están más contextualizados en la Programación Didáctica del tercer ciclo de Primaria del colegio, se concretan más en la programación de aula, teniendo en cuenta también los recogidos en el libro del alumno. Después realizaré ejemplos de algunas de las actividades realizadas con las TIC, utilizando distintos programas que pueden complementar los contenidos del libro del alumno y por tanto compensarán la falta que pueda haber en los conocimientos referentes a los sistemas de numeración, así como contribuirá a la motivación y actuación del alumno en la construcción de su propio aprendizaje, cosa que no consiguen teniendo que utilizar sólo el libro de texto como único recurso.

### **A.-Programación de aula**

#### **Objetivos**

- Conocer los nueve primeros órdenes de unidades y las equivalencias entre ellos.
- Leer, escribir y descomponer números de hasta nueve cifras.
- Reconocer el valor posicional de cada cifra en números de hasta nueve cifras.
- Conocer las reglas de la numeración romana.
- Lectura y escritura de números romanos.
- Leer y escribir números en los distintos sistemas de numeración.
- Conocer y aplicar los pasos precisos para resolver un problema.
- Identificación del valor posicional de las cifras de un número de hasta nueve cifras.
- Comparación y ordenación de números.
- Aplicación de los pasos a seguir para resolver un problema.

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## **Contenidos**

- Valoración de la utilidad de los números en situaciones reales y cotidianas.
- Interés por la presentación clara de sus cálculos y problemas.
- Interés por la resolución de problemas utilizando operaciones adecuadas.
- Valoración del trabajo y el esfuerzo personal y de los compañeros

## **Competencias Básicas**

- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Aprender a aprender.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia lingüística.
- Interacción con el mundo físico.
- Autonomía e iniciativa personal.

## **Recursos**

- \*Libro del alumno
- \*Guía profesor
- \*Fichas refuerzo , ampliación y evaluación
- \*Cuadernillo de trabajo
- \*Libros otras editoriales
- \*Recursos web
- \*Posters y láminas

## **Criterios de Evaluación**

- Operaciones , incluyendo ceros al final o ceros intermedios
- Aproximar números a decenas, centenas y millares.
- Estimar cálculos de sumas, restas y/o multiplicaciones y lo aplica en la resolución de problemas.
- Resolver problemas aplicando las operaciones trabajadas.
- Obtener información de un texto y un gráfico para resolver problemas.
- Reconocer las unidades decimales y utilizar las equivalencias entre ellas en diferentes contextos.
- Leer y escribir números.
- Diferenciar la parte entera y decimal de un número decimal.

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

- Descomponer, ordenar y comparar números decimales.
- Resolver problemas comenzando por el final.

## **B.- Actividades :**

A continuación, hago una descripción de diferentes actividades realizadas con las TIC, que ayudan a conseguir los objetivos y contenidos relacionados en la programación.

### **1.-Características generales de los sistemas de numeración.**

#### **1.1 Búsquedas de información en internet**

Para complementar la información que viene en el libro se realizan actividades de búsqueda en diferentes fuentes: enciclopedias, revistas e internet, que es en la que me centraré. Para ello marco unos consejos para que sea más eficaz, las realizaré a través del buscador Google en el que nos encontramos con mucha información y utilizando alguna de sus herramientas sencillas, podemos sacar el máximo partido.

**Google académico:** Permite la búsqueda de: libros, resúmenes, artículos científicos, material de editoriales de múltiples disciplinas.

**Actividad realizada utilizando Google Académico:** Se buscó la información del proceso de las Webquest (Espejo, 2010). A través de ella se resuelve el problema planteado. Utiliza formas de trabajo cooperativo y constructivista. Webquest de los Sistemas de numeración. Relación de actividades con su búsqueda guiada y significativa de información: Elaborar inventarios de fichas de operaciones en formato Word, insertando imágenes de operaciones. Trabajos de investigación. Se puede dividir la tarea por grupos: Buscar fotos, elaborar fichas de actividades, problemas etc.

<b>Interfaz. Herramientas sencillas.</b> Para acceder a Google tan solo tenemos que ejecutar un explorador de internet y escribir la dirección de Google (www.google.es). <b>Uso de comillas:</b> El empleo de comillas se utiliza para buscar palabras exactas o la expresión literal, sino se usan comillas Google obtendrá los resultados de la combinación de ellas o de alguna de las palabras. <b>Define:</b> Nos muestra la	<b>Info:</b> Muestra información acerca de un sitio web determinado. <b>Intex:</b> Nos muestra los textos que contiene el término de búsqueda. <b>Búsqueda de imágenes:</b> Hacer clic sobre el vínculo imágenes. Se escribe en el cuadro de búsqueda la palabra clave asociada a la imagen y se pulsa sobre “Buscar imágenes”. <b>Búsqueda de vídeos:</b> Seleccionamos el vínculo Más, vídeos, en el cuadro de búsqueda escribimos el
---	---

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

definición del término buscado. <b>Uso del signo (+):</b> Al introducir este operador entre palabras, Google nos va a mostrar todas las páginas que contengan todas las palabras.	vídeo que queramos buscar. <b>Búsqueda de libros:</b> Seleccionar el vínculo Más, y elegir Libros.
---	--

### **Búsqueda y presentación de información a través de vídeos.**

Los vídeos sirven para motivar a los alumnos por sus características de presentación visual y amena, siendo un recurso muy utilizado a la vez que informan y ayudan a formar el conocimiento de los números, operaciones, procedimientos y resolución de problemas. Después de visualizar diferentes vídeos, se pueden realizar cuestionarios tipo autoevaluación.

### **Búsqueda de información a través de definiciones.**

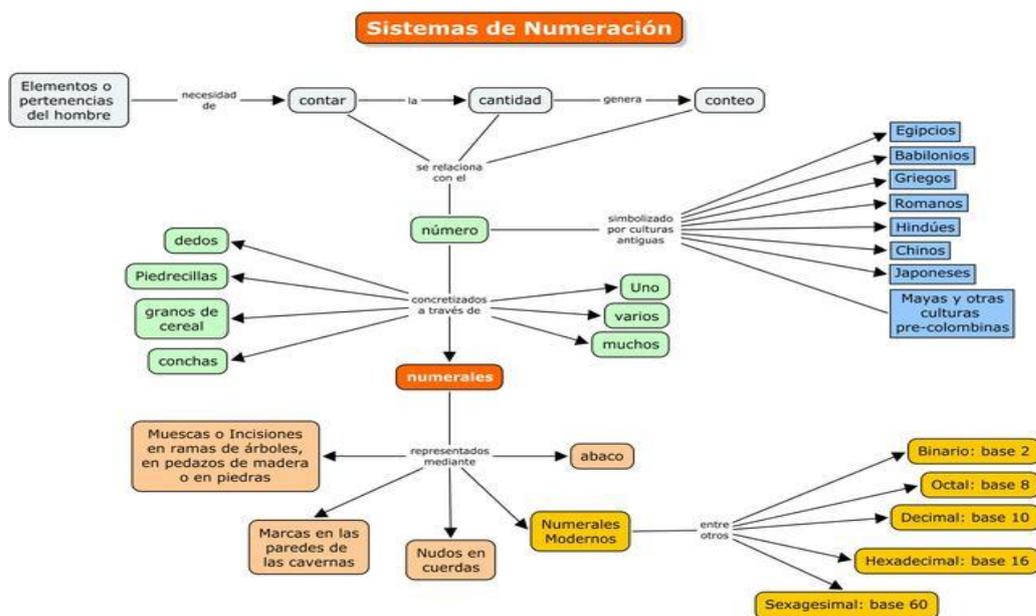
Se buscaron las definiciones de las palabras binario, sistema de numeración, etc. utilizando para ello la herramienta de definición, obteniendo el siguiente resultado.

Definición de: <b>numeración</b> <i>s. f.</i> <b>1</b> Conjunto de números en orden que identifican una serie de cosas. <b>2</b> Proceso que consiste en poner números a una serie de cosas. <b>3</b> Sistema para expresar todos los números con una cantidad limitada de palabras y de signos. — <b>Arábica</b> o — <b>decimal</b> Sistema de numeración, el más usado actualmente, que con el valor y la posición de diez signos de origen árabe que se pueden expresar.  Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L.	Definición de binario <b>Numeración binaria</b> Sistema de numeración posicional de base 2. Los signos utilizados para representar a los números acostumbran ser 0 y 1
--	---

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

## Mapa conceptual de la clasificación de los sistemas de numeración

Para elaborarlo, se parte del que trae el libro para cada uno de los temas, de los sistemas de numeración, compruebo que es muy sencillo, lo utilizan para introducir el tema de qué es lo que se va a tratar y que hay que completar. Se busca información, en internet con páginas web que se les facilita a los alumnos para que vayan completando (sirven todas las que utilizo en las actividades) y elaborando su propio mapa conceptual, se presentan en la PDI, y se realiza uno común para toda la clase más completo que el del libro. A continuación elaboro una unidad didáctica con actividades Interactivas.



## 5.- RESULTADOS

### 5.1. Programación didáctica.

Después de revisar los contenidos, los criterios de evaluación sobre los conocimientos que queremos que los alumnos de 3º de Primaria tienen que haber conseguido de nuestra Programación Didáctica y en el Currículo de la comunidad de Castilla y León (BO-CYL, 2007), (Programación Didáctica del 3º de Primaria del Colegio Vicente Aleixandre) los recojo y sirven como punto de partida para la evaluación inicial que he realizado con diferentes actividades, (preguntas orales, pruebas escritas y actividades realizadas con las TIC que complementan a las anteriores) y a la vez de referencia para la elaboración de la programación de aula, así como a la planificación de actividades en las que se utilizan las TIC para complementar las del libro de texto utilizado por los alumnos.

### Contenidos.

Los contenidos de aprendizaje del área de matemáticas en esta etapa han de tomar como

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

referencia lo que resulta familiar, cercano al alumnado para que el aprendizaje sea realmente significativo. Su finalidad ha de ser la adquisición de las competencias básicas del área que en coherencia a las aportaciones del resto de las áreas del currículo permitirán alcanzar las competencias generales que debe poseer cada alumno al acabar la etapa.

Números y operaciones:

- sistemas de numeración
- orden y relación entre los números
- operaciones con números
- interés por los números y el cálculo numérico para resolver problemas de situaciones reales, explicando oralmente y por escrito los procesos de resolución y los resultados obtenidos.

- resolución y aplicación de problemas con los contenidos estudiados

## **Criterios de Evaluación.**

- Plantear y resolver problemas de numeración en contextos matemáticos y reales
- Comparar, ordenar números utilizando los signos correspondientes.
- Conocer y utilizar correctamente las equivalencias entre los distintos ordenes.
- Comprender las informaciones numéricas expresadas en los distintos sistemas de numeración.
- Resolver problemas aplicándolas estrategias generales numéricas o no
- Utilizar estrategias en la resolución de problemas de la vida cotidiana que impliquen operaciones de los sistemas de numeración.
- Expresar verbalmente los procesos seguidos en la resolución de problemas, tanto individuales como en grupo.

## **5.2. Discusión de los resultados**

Cuando comencé a preparar la programación de aula me planteé tres interrogantes, ¿qué deben conocer los alumnos del tercer ciclo de Primaria sobre los sistemas de numeración? ¿Cómo puedo ayudar a contribuir dichos conocimientos de una forma afectiva y motivadora? ¿Con qué recursos cuento para poder llevar a cabo dicha actividad?:

### **5.2.1. Objetivos, contenidos y competencias básicas**

En esta labor, estoy de acuerdo con Bar y Valenzuela (2004), debemos ser, “vigilantes epistemológicos”, y corregir los posibles errores que pudieran tener, tanto en sus conocimientos previos como en las elaboraciones de los nuevos, tal como indican (BOE,

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

2007b; Carrascosa, 2005 y Velasco, 1991). Para conseguir una idea “científicamente aceptable” tiene que haber una relación biunívoca término-concepto y universal, hay que partir de los conocimientos previos que tuvieran los alumnos, elaborando diferentes actividades que ayuden a corregir los posibles errores de la misma manera que mencionan (Beltrand, et al. 2010; Carrascosa, 2005,2006; Unamuno, 1997; Velasco 1991 ).

Después de haber analizado **los objetivos, contenidos y competencias básicas** sobre los sistemas de numeración, que deben haber conseguido los alumnos del tercer ciclo de Primaria, según la ley actual la ley actual en Castilla y León (B.O.C. Y L, *DECRETO 40/2007*), que han sido contextualizados en la Programación Didáctica del C.E.I. P. “Vicente Aleixandre” de la cual he recogido un extracto de lo que más compete a los objetivos, contenidos y competencias básicas referentes a los temas y las programaciones de aula de los cursos 5º y 6º de Primaria, he elaborado una programación de aula (apartado A del punto 4.1.2. de la Metodología,) como indiqué en el (**objetivo 1º**), donde he tenido en cuenta los objetivos y contenidos referentes a los Sistemas de numeración (Bloque 1: Números y operaciones ), así como los que están relacionados con otros bloques y los referentes al uso de las TIC .Para ello también he consultado los libros que utilizan los alumnos en el aula y la guía del profesor del área de Matemáticas y de otras editoriales que no son utilizadas en el centro donde trabajo pero sí de Castilla y León.

Para tener en cuenta la **secuenciación y temporalización** de los contenidos, consulté los libros, y las programaciones de aula correspondientes a la editorial con la que trabajan los alumnos y pude comprobar que la mayoría de los contenidos del tema de los sistemas de numeración ,no sólo se contemplan en el 5º curso, en concreto en la unidades primeras, la programación en la que me he basado para la realización de actividades está indicada para todo el ciclo, ya que considero, que los contenidos tienen que trabajarse a lo largo de todo el ciclo, así se evitarán que los olviden al terminar Primaria, se tienen que ir trabajando, secuenciando la dificultad de menos a más.

Cuando leí los **objetivos y contenidos** que se pretenden en la guía didáctica y que están incluidos en los libros del alumno, me di cuenta de la gran importancia que dan a la adquisición de contenidos conceptuales pero los referentes a procedimientos y actitudes, son mínimos, en los procedimientos mencionan: hacer dibujos, hacer un cuaderno de actividades, analizar formas y detalles, realización de tablas, comprobación de un hecho mediante un experimento pautado. No mencionan ninguna búsqueda de información ni investigación a través de diferentes fuentes para poder lograr los objetivos, ni la

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

utilización de ningún instrumento de investigación ni observación directa ni indirecta para el estudio, ni la plasmación de los resultados de los estudios o experimentos, sólo el cuaderno. Siendo uno de los objetivos y contenidos más importantes para lograr la adquisición de los conocimientos dado el carácter experimental y científico del área de Conocimiento del medio natural, social y cultural. Por tanto no se facilita el desarrollo de todas las competencias didácticas, como se indica (BOE,2006; BOE, 2007c; BOCYL, 2007e, Art 6),coincidiendo con Urones et al., (en prensa). De lo anterior, se deduce como indicaron Guerra y López (2001) ; Gonçaves et al (2012) y Urones et al., (en prensa),el papel importante que el profesor tiene en el aula para compensar las deficiencias existentes en los libros y la necesidad de complementar dichos objetivos, contenidos y actividades a través de una programación como la que he elaborado (**objetivo 1º del TFG**) dónde además de tener en cuenta los objetivos y contenidos relacionados con los conocimiento de los sistemas de numeración(conceptos),considero la clasificación, búsqueda de información e investigación con diferentes herramientas ,su organización y comunicación, realizando preguntas, reflexionar, llegar a conclusiones, elaborar informaciones ,conseguir un vocabulario específico, su utilización, mostrar interés, respeto, cuidar ,relacionarse, utilizar diferentes instrumentos de observación, recopilación ( instrumentales y afectivos). Utilizando las TIC como un recurso, de una “forma significativa”, siendo un medio y no un fin como indican (García-Valcarcel, et al.,2010; Guerra y López 2001 ; Mendez 2010) para conseguir los objetivos propuestos y un equilibrio entre los contenidos conceptuales, instrumentales y actitudinales.

### 5.2.2. Recursos

Cuando se realiza una programación, hay que saber si contamos con los suficientes recursos tanto del contexto escolar, como del entorno. Realizando el estudio preliminar (**punto 4.1.1.actuaciones previas**) :conociendo los proyectos y actividades en los que participa el centro, los profesores, qué uso hacen de las TIC, siguiendo a Aviram (2002) el colegio estaría entre el “paradigma” “reformista y el “holístico”, los contenidos del 2º y tercer ciclo, los espacios y materiales con los que se cuentan ,en este sentido, los que hay en el colegio son suficientes para realizar las actividades, no se tienen que utilizar todos , ni son necesarios para todas las actividades, como he indicado anteriormente en el trabajo. También hay que utilizar los elaborados por el profesor (programas, blog de aula y moodle ),los que nos pueden aportar las Instituciones del entorno, la página web del colegio y otras páginas web educativas, para actividades de información y diferentes

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

tareas. Lo importante, es saber cuáles son los materiales más adecuados para cada actividad y tener preparadas otras alternativas, por si algún recurso falla como puede ocurrir con los ordenadores, la PDI, no aparece la página web, internet no funciona bien y no van los programas.

### 5.2.3. Actividades

Al analizar las **actividades** que propone el libro, mis observaciones son iguales que las mencionadas por (Urones et al. en prensa), en su gran mayoría son de completar frases, son respuestas cerradas y se basan sólo en los conocimientos adquiridos en el mismo. No incentiva la investigación y búsqueda de información, sólo leer en algún libro o enciclopedia, la evaluación inicial, se realiza a través de preguntas que tenemos que hacer los maestros libremente o de las lecturas que vienen en el libro como herramientas de motivación y comprensión lectora o con las ilustraciones que traen los libros de texto. No hay actividades de autoevaluación, el material más común que sugieren para la observación y realizar actividades para clasificar, conocer, relacionar son las fotos, recortes para realizar murales o que realice los alumnos dibujos. La metodología que utiliza y sugiere en el libro y la guía didáctica del profesor es la de explicar los conceptos, donde el discente tiene un papel sólo de receptor, no la de ir construyéndolos, a partir de los conocimientos previos, donde el sería el protagonista de su propio aprendizaje y nosotros seríamos mediadores y orientadores, siendo un aprendizaje más significativo para el alumno y más motivador para aprender cosas nuevas, en este caso de los sistemas de numeración. Para conseguir llegar a tales objetivos, con la realización de las actividades del libro no se logran. Hay que realizar una buena labor compensatoria, he efectuado una buena vinculación teórico-práctica (vinculando actividades tradicionales con otras prácticas) como dijo Lacueva (2010) por tanto es aquí donde las TIC, toman gran importancia para compensar las deficiencias existentes, como ya indicaron (Lacueva 2010; Urones et al., en prensa y Pontes, 2005). Por ello relaciono una serie de programas y actividades(**objetivo 2º del TFG**), que van desde la evaluación inicial (**actividades**), que tenemos que realizar para detectar los conocimientos previos, la autoevaluación del alumno a la construcción de conocimientos nuevos (**punto 4.1.2.**), utilizando diferentes estrategias de trabajo tanto de forma individual, como en grupo incentivando el trabajo colaboracionista y el intercambio de información entre los alumnos ,así como la información y colaboración de los padres en alguna de las actividades (pruebas escritas, orales, búsqueda de información, juegos de autoevaluación, síntesis y recopilación, a

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

través de páginas web y de la PDI, vídeos, uso del blog de aula y del moodle del profesor), consiguiendo que las actividades (**punto 4.1.2.**), al igual que indicaron (Pontes, 2005; Giráldez, 2012 y Lacueva, 2010), sean más interesantes, motivadoras, variadas que complementen a las del libro y logrando así los objetivos propuestos en la programación. He puesto ejemplos de actividades realizadas siguiendo diferentes estrategias didácticas: autoevaluación, investigación, búsqueda de información, clasificación, relacionar, sintetizar. Realizadas con diferentes formatos: preguntas tipo test, vídeos, fotografías, mapas conceptuales, Word, diferentes juegos en páginas web y en PDI. Pretendo, como dice (Martínez Losada y García Barros, 2003) mediante la puesta en práctica de diferentes programas el avance de los conocimientos previos consiguiendo un aprendizaje significativo que involucre de forma equilibrada los contenidos de diferentes ámbitos.

### 5.3. Análisis de las ventajas e inconvenientes

Hay que considerar, que todas estas actividades y otras parecidas relacionadas con las TIC tienen sus ventajas y desventajas (**objetivo 3º del TFG**), como también indicó Marqués (2001), algunas de las **ventajas** que podemos encontrar a la hora de usarlas serían:

- Son recursos interactivos para el aprendizaje (informan, entretienen, simulan, guían, evalúan, corrigen, orientan...), permiten el aprendizaje por errores.
- Son nuevos medios de expresión y creatividad (texto, imagen, sonido, editores web, presentaciones multimedia o pizarras digitales interactivas).
- Facilitan la búsqueda de la información más actual y precisa, ayudando a su asimilación, ordenación y gestión.
- Constituyen una nueva forma de interacción, comunicación y realización de tareas entre los alumnos las familias y el entorno, a través de: blog, moodle del profesor página web del colegio, correo electrónico.
- Ayudan a la observación de los fenómenos a través de simulaciones, imágenes, vídeos, grabaciones. Por tanto son motivadores.
- Favorecen el aprendizaje colaborativo, al realizar trabajos en común y compartir información.
- Ofrecen medios para el planteamiento y resolución de problemas.

También hemos de tener en cuenta las **desventajas o dificultades** que podemos tener cuando trabajemos con las TIC:

- Su uso exige una formación permanente, como ya indicó, García-Valcarcel, et

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

al.(2010), que casi siempre se tiene que realizar fuera del horario escolar, para tener unos conocimientos adecuados de cada programa y dominar su utilización en el proceso de enseñanza aprendizaje.

□ Es necesario preparar con tiempo suficiente el diseño de todas las actividades buscando alternativas por si no funcionase bien los ordenadores, la conexión a internet que no siempre funciona bien y otros problemas técnicos. Tampoco todas las actividades sirven para el mismo fin. Hay que pensar y saber elaborarlas. También se necesitaría más personal técnico para solventar los posibles problemas, y tener como indica García-Valcarcel, et al. (2010) un buen mantenimiento.

□ No todas las familias puede que tengan conexión a internet, ni ordenadores, tampoco todos los padres tienen la suficiente formación lo que dificulta el intercambio de información, trabajo colaborativo, realización de tareas.

□ Debemos estar atentos para que el alumno, no se cree adicción, no se dedique a jugar, no se disperse buscando información, guiándole en la búsqueda.

□ Los materiales didácticos animan a aprender sólo, un exceso puede producir problemas de socialización.

□ Hay que tener especial cuidado en las páginas que puedan ser contenidos no adecuados para los alumnos y no sean también informaciones parciales no fiables.

□ Hay que estar renovando constantemente los programas y ordenadores, lo que supone un desembolso económico y tiempo en formarse para conocerlos y familiarizarse con sus utilidades.

### **6.- CONCLUSIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS**

En este trabajo he tratado la importancia que tiene el conocimiento de los sistemas de numeración, para el alumno y en concreto para el del tercer ciclo de Primaria, a quién le interesa “la explicación científica” como refiere Velasco (1982), este conocimiento debe de hacerse de una forma constructivista, partiendo del conocimiento previo del alumno, en los libros que he utilizado para el trabajo, que son los que utilizan en clase los alumnos, apenas se basan en este punto, el alumno debe ser el protagonista y participe en su aprendizaje en el cual hay que abordar todos los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), tampoco los libros son un instrumento suficiente para lograrlo, ya que se limitan casi siempre a un tipo de contenidos (conceptuales), también las actividades que se incluyen en ellos, como he indicado en el punto anterior, no favorecen la experimentación, son poco motivadoras, por tanto es necesario utilizar otros

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

instrumentos que compensen la carencia de los libros teniendo elaborando un bagaje de actividades (actividades de evaluación inicial experimentación, observación, obtención de información, clasificación, recopilación, analizar la realidad) que le ayuden a relacionar y aplicar lo aprendido en la vida real , en donde el docente tiene que ser un guía, dejando de ser el mero informador, facilitando el proceso de enseñanza –aprendizaje sobre los sistemas de numeración, siendo un mediador “óptimo” (Giráldez,2012; Lacueva,2010).

Para lograr complementar los contenidos y actividades del libro, y que el alumno interactúe he utilizado las TIC, no olvidando que no son un fin si no un medio para lograrlo, realizando una serie de actividades como ejemplos, de un abanico muy amplio. En el proceso he ido explicando cómo se podría realizar teniendo en cuenta con qué contamos (yo he denominado en el trabajo actuaciones previas), pero para lograrlo, debemos tener en cuenta las ventajas y los inconvenientes que tenemos al utilizarlas, reflexionando sobre los posibles usos pedagógicos, coincidiendo con Marqués (2001). Cuando realizamos las actividades, nos van surgiendo problemas que tenemos que ir sabiendo solventar, preparando otro tipo de actividades, cambiando las estrategias de trabajo, como puede ocurrir al utilizar todos los alumnos el mismo programa en los mini portátiles, teniendo que poner a la mitad de la clase con una actividad y a la otra mitad con otra diferente. El alumno debe construir su propio pensamiento, éste tiene que ser significativo como indicó García –Valcarcel.et al., (2010) y nosotros debemos propiciarle todas las herramientas y materiales disponibles a nuestro alcance, para ello hay que hacer un buen uso de las TIC. Pero debemos tener cuidado en creer que en el uso exclusivo de las TIC está la verdadera enseñanza sin más, hay que fomentar una actitud crítica sobre su uso. Cuando preparemos y busquemos actividades, debemos pensar cuáles son las que van a servir para conseguir la finalidad que buscamos, no sirve cualquiera, tenemos ante nosotros un recurso muy útil, amplio y versátil, el resultado final depende de cómo lo usemos. Para concluir, mi intención no ha sido el infravalorar a los libros de texto, ni su uso, si no que, no deben de ser el único recurso a utilizar, que tenemos un bagaje de ellos muy diferentes, en dónde el uso de las TIC, nos servirán para complementar y aunar diferentes contenidos, recursos y actividades. Finalmente al igual que señaló Pontes (2005), los programas de ordenador son un complemento y nunca tienen que reemplazar al auténtico protagonista del aprendizaje, el alumno dónde tenga un papel activo, la metodología debe favorecer la reflexión e interacción de los alumnos. Para sacar partido a las actividades es importante la formación de los profesores, estando abiertos a todas las

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

novedades que puedan ir surgiendo, siendo críticos y reflexivos, “no todo vale”, tenemos que ser conscientes de lo que queremos conseguir y qué utilizamos para llegar a tal fin. A lo largo de todo este Trabajo he pretendido explicar mis intenciones pedagógicas en cada uno de los momentos cuando trabajo con mis alumnos. Considero que desde esta vertiente y bajo estas expectativas favorezcan la calidad educativa tomando, en esto como punto de referencia las matemáticas sin que con ello nos limitaremos a esta área concreta, sino que lo haré extensivo a otros ámbitos donde el trabajo y fomento de otras competencias básicas. Los objetivos fundamentales en torno a los cuales han ido girando dicho Trabajo han hecho referencia a los siguientes elementos:

- 1- Que el alumnado de 5 ° de E. P a quien se dirige la mayoría del trabajo adquiera las competencias básicas.
- 2- Que favorezca la igualdad de oportunidades.
- 3- Que de respuesta a las necesidades de todo el alumnado , por tanto estará imbricada en el Principio de Atención a la Diversersidad.
- 4- Que facilite y favorezca el uso de las nuevas tecnologías, potenciado a su vez la adquisición de las competencias relacionadas con el tratamiento de la Informacion y Comunicación Digital.
- 5- Por último que favorezca el fomento de la lectura desde una vertiente matemática , a través de la búsqueda ,recopilación y procesamiento de la Informacion.

Con todo lo anterior pretendo dejar constancia de que mí trabajo se vinculará con las características de todo el alumnado, adaptándose a sus capacidades, intereses, motivaciones y necesidades, por lo cual no dudaré en utilizar aquellas metodologías y recursos que nos permitan responder a dichas características. Sin olvidar ningún ámbito del alumnado personal, socio familiar, académico y afectivo-emocional.

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## 7-BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, C., Casablanca, S., Domingo, L. Guitert, M., Moltó, O., Sanches, Joan-Anton y Sancho, Juana M. (2010). De las propuestas de la Administración a las prácticas de aula. *Revista de Educación*, 352, 53-76.
- Área, M.(2010).El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos1.*Revista de Educación*, 352,77-97.
- Aviram ,R .(2002).¿Conseguirá la educación domesticar a las TIC?.Ponencia presentada en el II congreso Europeo de Tecnología de la Información, Barcelona.1-22.[Web.usal.es/](http://Web.usal.es/).Centro para el futurismo en la Educación. Universidad Ben Gurión.
- Area, M. (2010).El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos .Un estudio de Casos 1. *Revista de Educación*, 352,77-97.
- BOCYL (2007 a).Decreto 40/2007, de 3 de Mayo, por el que se establece el Currículo de Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León .Boletín Oficial de Castilla y León, 89,9852-9896.
- BOE(2006 a,Art5,Art,16,Art17 b, d ,e) .Ley Orgánica 2/2006,de 3 de Mayo ,de Educación .Boletín Oficial del Estado ,106, 17158-17207.
- BOE (2006c) Real Decreto 1513/2006, de 7 de Diciembre, por el que, se establece las enseñanzas mínimas y el currículo y se regula la ordenación de la Educación primaria. Boletín Oficial del Estado, 173,31487-31566.
- Brissiaud, R. (1993). *El aprendizaje del cálculo*. Madrid: Visor.
- Castro (Ed.), *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria* (p. 151-176). Madrid Delia Lernez .(1997).El Sistema de numeración : un problema didáctico.
- Espejo. F. (2010). Webquest: Nuevos medios de enseñanza-aprendizaje. Encuentro Educativo. *Revista de enseñanza y educación*, vol. nº 6,(37-40)
- Garcia-Valcarcel Muñoz –Repiso A. Y Tejedor Tejedor , F,J (2010).Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Catilla y León (*Revista de Educación*, 352, 125-147.
- Giráldez ,A (2012).Los libros de textos digitales :¿La única alternativa en el aula?
- Gran Temática PLANETA (Matemáticas), tomo 6 Editorial Planeta 2003 Barcelona.
- Gran Enciclopedia del Estudiante (Matemáticas), tomo 15 Santillana El País.
- González, M. (2012).*Actividades / UtiliTIC 2012/13*.Peñaranda de Bracamonte .Fundación Germán Sánchez Ruipérez.. CITA. (1-14).
- Ifrah, G. (1985).*Las cifras. Historia de una gran invención*. Madrid: Alianza

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

Editorial,1987.

*J. D. Godino y C. Batanero: Matemáticas para maestros (2004).*

Jambrina, R., Bordón, N., Esperza, V. y Espino,D.(2008) .Uso de las TIC en las diferentes Áreas de Educación Primaria.

<http://www.educaweb.com/noticia/2008/12/01/uso-tic-diferentes-areas-educación-primaria-13331.html>.

Marqués Graells, Pere (2001).Las Tic en la Educación: Funciones y limitaciones.  
<http://peremarques.pangea.org/impacto.htm> Consultado en enero 2013.

M.M. (2013). La junta refuerza sus planes contra el fracaso escolar con clases” on-line”.  
La Gaceta regional de Salamanca nº 29.988,19.

Martínez- Losada, C. y García –Barros ,S.(2003).Las actividades de Primaria incluidas en libros escolares .¿Qué procedimientos enseñan?

Oliva,F.(2013).Móviles e internet son cosa de niños .El adelanto,9,(1-40)

Pérez, J,A (2009).Educación Social & Nuevas tecnologías Alfabetización Digital o informal .

Piaget,J.(1978): L equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo, Madrid Siglo XXI .

Sellares, R. y Bassedas, M .(1983):”La construcción del sistema de numeración en la historia y en los niños “,en M. Moreno y equipo del IMPAE ,Pedagogía operativa, Barcelona,Loia.

Sigalés ,C.; Monimó, J.M.; Meneses ,J y Badía, A, (2008). Integración de Internet en la educación escolar Española: situación actual y perspectivas de futuro. Informe de investigación de la Universtat Oberta de Catalunya (IN3-UOC) y la fundación. Telefónica.

Skemp,R.(1985).Psicología del aprendizaje de las matemáticas, Madrid, Ediciones Morata.

Valverde Berrocoso ,J, Garrido Arroyo , M.C., Sosa Díaz , M.J. (2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza- aprendizaje: la percepción del profesorado 1.Revista de Educación ,352.99-124.

Velasco de Frutos, C. (1982).Características y evolución del pensamiento infantil. En Lex-Nova. Psicología General y Evolutiva .Valladolid: Lex- Nova, S.A., 327,342.

# ANEXOS

## ANEXO I :

Informe de la investigación realizada por Sigalés et, al.,(2008),profesores de la Universtat Oberta Catalunya(OUC),e investigadores del Internet Interdisciplinary Intitute (IN3) en colaboración con la Fundación Telefónica.

Los **profesores** opinan sobre el rol, de las TIC en el centro educativo.

1.- Para la **finalidad** merece más la pena introducir las TIC en las aulas.

Para explorar nuevas formas de organizar las actividades de aprendizaje y para introducir cambios en los métodos instructivos que utilizamos los docentes.	32,7%
Para que los alumnos sepan cómo utilizar las TIC y puedan integrarse mejor en el futuro mercado laboral.	16,6%
Para poder ser más eficaces y productivos en el desempeño de las tareas docentes y en las actividades de aprendizaje de las distintas área curriculares.	50,7/%

2.-Para **transmitir contenidos**

Como apoyo a la expresión oral	8,7/%
Presentar contenidos mediante sistema multimedia e hipermedia.	62,3/%
Simular escenarios.	44,/%
Apoyo a conversaciones para identificar conocimientos previos, aclarar dudas o concepciones erróneas.	53,3%
Mostrar ejemplo de los productos que se espera que los alumnos deben elaborar	52,7/%
Comunicación con alumnos asincrónica y escrita como blog, wiki.	26,1/%
Dinamizar el aula virtual.	19,9/%

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

3.- Los **alumnos** declararan hacer uso de las TIC

Buscar, acceder y organizar contenidos: Búsqueda de información y documentación.	89,5%
Acceder a información previamente seleccionada por el profesor.	80,7%
Obtener y/o acceder a información de la realidad.	67,2%
Organizar y clasificar documentos relacionados con el contenido de la asignatura o materia.	54,9%
Elaborar productos.	58,7%
Realizar operaciones y procesos tales como operaciones matemáticas, traducción de documentos o la elaboración de representaciones gráficas.	55,1%
Elaborar trabajos en colaboración con otros compañeros.	19,6%
Comunicarse e intercambiar información con los compañeros.	29,3%

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## ANEXO II

Programación didáctica de 3º ciclo de Primaria

### CONTENIDOS

Los contenidos de aprendizaje del área de matemáticas, han de tomar como referencia lo que resulta familiar y cercano al alumnado para que el aprendizaje sea realmente significativo. Su finalidad ha de ser la adquisición de las competencias básicas del área que en coherencia a las aportaciones del resto de áreas del currículo permitirán alcanzar las competencias generales que debe poseer todo alumno/a al acabar la última etapa de Primaria.

Diferentes investigaciones matemáticas que han partido desde el impacto del informe Cockfrot han demostrado que en la realidad se solucionan situaciones matemáticas bien con estrategias elaboradas personalmente o en casos más complicados con el uso de la calculadora. Sin embargo a pesar de ello, estos cambios aún han influido de una manera muy tímida en el currículo de matemáticas y menos aún en los textos escolares.

Se dará prioridad a los procesos en los que se apliquen estrategias personales eficaces, aprovechando de esa manera los conocimientos previos que se posean. Estos conocimientos previos decidirán en último término variar la secuenciación de contenidos propuesta y mi labor será ir llenando la “caja de herramientas” del alumnado para la mejor comprensión del entorno.

Como características generales tendré en cuenta, que los contenidos sirvan, tanto para enriquecer los procesos matemáticos de aplicación inmediata, como para posibilitar el acceso a nuevos conocimientos y áreas del saber.

La idea de que los estudiantes aprendan fuera de casa puede servir perfectamente para iniciar la actividad matemática dentro del aula.

#### a) Números y operaciones:

- 1.- Lectura, escritura y descomposición de números de hasta nueve cifras.
- 2.- Identificación del valor posicional de las cifras de un número de hasta nueve cifras.
- 3.- Comparación y ordenación de números de hasta nueve cifras.
- 4.- Lectura y escritura de números romanos.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

- 5.- Aplicación de los pasos a seguir para resolver un problema
- 6.- Valoración de la utilidad de los números en situaciones reales y cotidianas.
- 7.- Interés por la presentación clara de sus cálculos y problemas.
- 8.- Interés por la resolución de problemas utilizando operaciones adecuadas.
- 9.- Valoración del trabajo y el esfuerzo personal y de los compañeros.
- 10.- Interés por la resolución de problemas utilizando operaciones adecuadas.
- 11.- Valoración del trabajo y el esfuerzo personal y de los compañeros.
- 12.- Búsqueda de información en un texto y un gráfico para resolver problemas.
- 13.- Aplicación de las propiedades adecuadas.
- 14.- Resolución de problemas con las operaciones adecuadas.
- 15.- Interés en la utilización de estimaciones en los cálculos, reconociendo sus ventajas.
- 16.- Cuidado por la presentación clara y ordenada de los trabajos.
- 17.- Interés por conocer y utilizar nuevas formas de expresión.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

- 1.- Leer, escribir, descomponer, comparar, ordenar, identificar y aplicar equivalencias entre los números de hasta nueve cifras.
- 2.- Identificar y aplicar los pasos a seguir para resolver un problema.
- 3.- Reconocer las unidades y utilizar las equivalencias entre ellas en diferentes contextos.
- 4.- Realiza operaciones combinadas según la jerarquía matemática.
- 5.- Resuelve problemas aplicando las operaciones trabajadas.

### **OBJETIVOS.**

- \*Conocer los nueve primeros órdenes de unidades y las equivalencias entre ellos.
- \*Leer, escribir y descomponer números de hasta nueve cifras.
- \*Reconocer el valor posicional de cada cifra.
- \*Conocer y aplicar los pasos precisos para resolver problemas.
- \*Conocer las reglas de la numeración romana.
- \*Resolver problemas mediante el método de ensayo y error y representando gráficamente la situación.
- \*Resolver problemas comenzando por el final.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

\*Buscar datos en un texto y en un gráfico para obtener información y resolver problemas.

### **Las competencias básicas del área de matemáticas para 5° de E .P:**

- Describir situaciones mediante números y las relaciones entre ellos.
- Manejar los números para comunicar información de forma sencilla. Estrategias personales.
- Interpretar coordenadas en un plano mediante lenguaje matemático.
- Interpretar un mapa para expresar aspectos cuantificables del entorno.
- Analizar situaciones cotidianas e identificarlas con representaciones gráficas.
- Conocer el significado de las operaciones y relacionarlas con situaciones cotidianas.
- Utilizar relaciones numéricas y geométricas para representar aspectos de la vida cotidiana.
- Utilizar contextos reales de la división para repartir .Valorar y verbalizar los resultados
- Utilizar el lenguaje gráfico para interpretar la realidad .Aplicar modelos matemáticos.
- Leer la hora en relojes para obtener y expresar información en situaciones reales.
- Valorar la representación gráfica como herramienta para obtener conclusiones no explícitas.
- Utilizar las tablas de doble entrada para presentar información de forma ordenada.
- Confianza en las propias capacidades para abordar aprendizajes más complejos.
- Incorporar al vocabulario términos geométricos para describir propiedades de objetos.
- Valorar propiedades geométricas y sus aplicaciones como aportación al desarrollo cultural.

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## ANEXO III

### COMPETENCIAS BASICAS QUE SE DESARROLLAN.

Las competencias básicas se han incorporado al currículo y a través de ellas permiten poner el acento en aquellos aprendizajes que son necesarios para cualquier alumno. La inclusión de las competencias básicas en el currículo tiene varias finalidades : en primer lugar , **integrar los diferentes aprendizajes** ,tanto los formales , incorporados a las diferentes áreas o materias , como los informales o no formales, en segundo lugar , **permite a todos los estudiantes integrar sus aprendizajes**, ponerlos en relación con los distintos tipos de contenidos y utilizarlos de manera afectiva cuando resulten necesarios en diferentes situaciones y contextos. Por último, **orientar la enseñanza**, al permitir identificar contenidos y los criterios de evaluación que tienen carácter imprescindible y, general inspirar las distintas decisiones relativas al proceso de enseñanza aprendizaje.

Estas competencias son las siguientes para cualquiera de las etapas educativas.

**1.- Competencia Matemática:** Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, operaciones básicas, símbolos, y formas de expresión y razonamiento matemático. Esta competencia implica el conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos en situaciones de la vida cotidiana, y la puesta en práctica de los procesos de razonamiento que llevan a una solución o a la obtención de la información. Esta competencia implica aplicar destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas adecuadas y necesarias, además integrar dicho área con otros tipos de conocimiento para dar respuesta a las situaciones de la vida cotidiana.

### **2.- Competencia en comunicación Lingüística:**

Los conocimientos, las destrezas y las actitudes propios de dicha competencia permiten expresar sentimientos, emociones, vivencias y opiniones , así como dialogar , formarse un juicio , generar ideas , estructurar el conocimiento , dar coherencia y cohesión al discurso y a las propias acciones y tareas, adoptar decisiones ,y disfrutar escuchando ,

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

leyendo o expresándose de forma oral y escrita , todo lo cual contribuye además al desarrollo de autoestima y de la confianza en sí mismo.

El desarrollo de la competencia lingüística al final de la educación obligatoria se debe de dominar oral y escrita al igual que una lengua extranjera.

### **3.- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo Físico.**

Esta competencia es una habilidad para actuar en el medio físico, en aspectos naturales o aquellos que genera el hombre .Además incorporan habilidades para desenvolverse adecuadamente, con autonomía en ámbitos de la vida y del conocimiento para poder interpretar el mundo.

Además supone el desarrollo y aplicación del pensamiento científico-tecnológico, e implica la diferenciación y valoración del conocimiento científico al lado de otras formas de conocimiento, y la utilización de valores y criterios éticos asociados a la ciencia y al desarrollo tecnológico. Los recursos naturales, el cuidado del medio ambiente, el consumo responsable, y la protección de la salud individual y colectiva como elementos de la vida de las personas.

### **4.- Tratamiento de la Información y Competencia Digital.**

Esta competencia consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información para poder transformarla en conocimiento.

Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soporte, incluyendo las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para poder comunicarse, informarse y aprender.

Con esta competencia se implica a ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información y sus fuentes, respetando las formas de conducta acordadas socialmente para regular el uso de la información y sus fuentes en los distintos soportes.

### **5.- Competencia Social y Ciudadana.**

A través de esta competencia se pretende hacer posible la comprensión de la realidad en el que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural .Se integran conocimientos diversos y habilidades complejas que permiten participar y tomar decisiones adoptadas.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

Supone además comprender la realidad social en que se vive ,afrentando los conflictos y la convivencia empleando el juicio ético basado en valores y prácticas democráticas , actuando con criterio propio ,contribuyendo a la construcción de la paz y la democracia, y manteniendo una actitud constructiva y responsable ante el cumplimiento de los derechos y obligaciones.

### **6.- Competencia Cultural y Artística.**

Esta competencia supone conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos.

Todas las destrezas que componen esta competencia son las habilidades para apreciar y disfrutar con el arte y las manifestaciones culturales ,y las relacionadas con el empleo de algunos recursos de la expresión artística y cultural , la aplicación de habilidades del pensamiento divergente y colaborativo actuando con respeto hacia la diversidad de expresiones artísticas y culturales ,cultivando la propia capacidad estética y creadora ,y un interés por participar en la vida cultural y por contribuir a la conservación del patrimonio cultural y artístico, tanto de la propia comunidad, como de otras comunidades.

### **7.- Competencia para Aprender a Aprender.**

Aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades. Implica la conciencia, gestión y control de las propias capacidades y conocimientos desde un sentimiento de competencia o eficacia personal, e incluye tanto el pensamiento estratégico, como la capacidad de cooperar, de autoevaluarse, y el manejo eficiente del conjunto de recursos y técnicas de trabajo intelectual, todo lo cual se desarrolla a través de experiencias de aprendizaje conscientes y gratificantes, tanto individual como colectivas.

### **8.- Autonomía e Iniciativa Personal.**

La autonomía y la iniciativa personal suponen ser capaz de imaginar, emprender, desarrollar y evaluar acciones o proyectos individuales o colectivos con creatividad, confianza, responsabilidad y sentido crítico. Esta competencia se basa en la

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

competencia, por una parte a la adquisición de la conciencia y aplicación de un conjunto de valores personales y actitudes interrelacionadas, como la responsabilidad, la perseverancia, el conocimiento de uno mismo y la autoestima, la creatividad, autocrítica, e control emocional, la capacidad de elegir y afrontar los problemas, así como la capacidad de demorar la necesidad de satisfacción inmediata de aprender de los errores y de asumir los riesgos.

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## ANEXO IV

### **Contribución de las matemáticas al desarrollo de las competencias básicas.**

Los contenidos del área de matemáticas se orientan principalmente a garantizar el mejor desarrollo de la **competencia matemática** en todos y cada uno de sus aspectos, lo que incluye la mayor parte de los conocimientos y de las destrezas imprescindibles para ello. Es necesario remarcar, sin embargo que la contribución a la competencia matemática se logra en la medida en el que el aprendizaje de dichos contenidos va dirigido precisamente a la utilidad para enfrentarse a las múltiples ocasiones en las que los niños /as emplean las matemáticas fuera del área. El desarrollo del pensamiento matemático contribuye a la **competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico** porque permite una mejor comprensión y descripción más ajustada del entorno .Por un lado, el desarrollo de la concepción espacial mejora la capacidad para hacer construcciones y manipular figuras lo que es útil para un mejor uso y elaboración de mapas, planos y planificar rutas. Por otro lado, a través de la medida, se aumenta la posibilidad de conocer e interactuar con la realidad de una forma más fiable y eficaz ya que se pueden transmitir informaciones cada vez más precisas sobre el entorno. Además la destreza para utilizar las presentaciones gráficas supone una herramienta importante para conocer y analizar la realidad. Las matemáticas contribuyen a la adquisición de la **Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital** porque facilitan la comprensión de informaciones que incorporan cantidades y medidas .Por otra parte, el lenguaje estadístico y gráfico con herramientas esenciales para interpretar la información sobre la realidad. El uso de calculadoras y otras herramientas tecnológicas para abordar contenidos matemáticos es fundamental para adquirir la competencia digital.

La resolución de problemas contribuye a la adquisición de la **autonomía e iniciativa personal** desde tres vertientes distintas: la planificación, que supone la comprensión del problema para elaborar estrategias y tomar decisiones; la gestión de los recursos, que supone optimizar los procesos de resolución; y la valoración de los resultados, que permiten aprender de los propios aciertos y errores y mejorar las estrategias utilizadas.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

Son todas ellas actitudes asociadas a la confianza en las propias capacidades para abordar situaciones inciertas con mayor posibilidad de éxito. En la medida en que la enseñanza de las matemáticas incida en estos procesos y se planteen situaciones abiertas, verdaderos problemas, se mejorará la contribución del área a esta competencia. El carácter instrumental del área contribuye en gran medida al desarrollo, del la **competencia para aprender a aprender**. Todos aquellos contenidos relacionados con la perseverancia, la autonomía y el esfuerzo, la sistematización, la mirada crítica y la habilidad para comunicar resultados han de ser tenidos en cuenta para adquirir esta competencia. Asimismo la verbalización del proceso potencia el desarrollo de estrategias para aprender a aprender (que se ha aprendido, que falta por aprender, cómo, para qué). Para fomentar la adquisición de la **competencia en comunicación Lingüística** y desarrollar la propia comprensión, el espíritu crítico y las destrezas comunicativas hay que tener en cuenta dos puntos. Por una parte la incorporación a la expresión habitual de lo esencial de lenguaje matemático y la adecuada precisión en su uso. Por otro lado propiciar la descripción verbal de los procesos y razonamientos seguidos y la escucha de los razonamientos de los demás.

Las matemáticas contribuyen a la **competencia de expresión cultural y artística** desde el momento en que el conocimiento matemático forma parte del desarrollo cultural de la humanidad y porque ayudan a entender determinadas manifestaciones artísticas que utilizan cuerpos geométricos y sus relaciones.

La aportación a la **competencia social y ciudadana** se refiere más al trabajo en equipo y a la aportación de otros puntos de vista distintos al propio, en particular a la hora de utilizar estrategias personales de resolución de problemas.

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## ANEXO V

### Actividades y juegos lógicos realizados con los sistemas de numeración.

#### -Sistemas de numeración Binario.

a) En el mundo en el que vive “Computín” existe una forma de distinta de expresar las cantidades, y utilizan dos símbolos que nosotros conocemos: el 0 y el 1.

Computín le muestra a Marta algunas cantidades escritas en el sistema y le explica las reglas para escribir las cantidades.

Algunos números

1 es lo mismo que el tuyo, le dice a Marta

10 es lo mismo que el 2

11 es lo mismo que el 3

100 es lo mismo que el 4

101 es lo mismo que el 5

110 es lo mismo que el 6

111 es lo mismo que el 7

1000 es lo mismo que el 8

1001 es lo mismo que el 9

1010 es lo mismo que el 10

1011 es lo mismo que el 11

Luego le pregunta a Marta ¿sabes a qué n° de tu sistema de numeración decimal equivales el 1100?

Si, le contesta Marta ¿Cuál será la respuesta Marta?

Para encontrar la respuesta:

Usan palos de helados y elásticos para representar cantidades como el país de Computín:

Para ello toma un grupo de palitos y hace agrupaciones cada dos en forma sucesiva. Cada agrupación se une con un elástico. Las agrupaciones de 2 elementos usan un elástico de un color, las de 2 agrupaciones de 2 elementos usan elástico de otro color y así sucesivamente. Es importante que el n° máximo de cada agrupación sea igual a 2.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

2	2	2	2	1	Unidades
agrupaciones de la anterior					

**b) Dados los siguientes números binarios, escribe su expresión poli nómica y calcula su valor decimal.**

11101010                  100101100                  1010101010

**c) Escribe el año que naciste en el lenguaje binario**

**d) Realizar las siguientes sumas en binario y comprueba los resultados pasando a decimal.**

1010101+111010+11101010+10011010.

Sumar binario es muy fácil sencillo, solo se tiene que saber que

$0+0=0, 0+1=1, 1+1=10$

**e) La magia del Binario**

Un mago ha entregado 6 tarjetas de distintos colores con unos números del 1 al 63 , a un espectador .Le pedimos que piense u n n° del n1 al 63 ,lo escriba en un papel , y que le enseñe la parte de las tarjetas donde aparezca ese n° , de manera que el mago no pueda v

Er los números, tan sólo los colores de las tarjetas Tras unos segundos ese gran mago adivina el n°.

El n° se ha aprendido los colores de las tarjetas y el n° por el que empieza cada tabla, una potencia de 2;  $1 (2^0)$ , 2, 4, 8, 16,32.Suma los números por los que empieza cada tabla de las seleccionadas por el espectador y obtiene el n° pensado. Si ha pensado por ejemplo el n° 21 nos enseña las tarjetas que empieza por 1, 4,16, pues  $21 =1+4+16$ .

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

¿Cuál es la razón? La primera tarjeta está formada por todos los números cuya expresión en forma binaria tiene un 1 en su primera cifra empezando por la derecha, son todos los impares. La segunda por todos los números cuya segunda cifra en expresión binaria lleva un 1, y así todas las tarjetas. Como el nº 21 tiene un 1 en 1ª, 3ª y 5ª cifra estará en esas mismas tarjetas. El mago lo único importante que ha hecho es aprenderse de memoria los colores y así le da más emoción al truco.

$$21 = 10101_2$$

### f) Representar el nº 222 en el sistema de numeración decimal:

$$222$$

Un antiguo romano nos diría que este símbolo equivale al 6, ya que efectuaría la siguiente operación:

$$2+2+2=6$$

Esto se justificaría, ya que en el sistema de numeración romano el valor de un símbolo es siempre el mismo, independientemente de la posición que ocupe. En cambio, en nuestro sistema decimal, yendo de izquierda a derecha, el primer 2 equivale a dos centenas o doscientos, el segundo a dos decenas o veinte y el último 2 tiene un valor a 2 unidades.

### g) Jugamos a lanzar dardos :

El juego consiste en lanzar dardos para obtener una puntuación.

Reglas:

-Todo dardo da en un cartón

-Cada tirada cuesta dinero

Se trata de obtener la tirada más barata.

Para sacar 7 puntos:

-dar 7 veces en  $2^0$

-dar 3 veces en  $2^2$

-dar 1 vez en  $2^2$ , 1 en  $2^1$  y 1 en  $2^0$

¿Cuál será la tirada más barata para sacar 17?

$$\begin{array}{cccccc} 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ & & & & & 1 \\ & & & & & 1 \end{array}$$

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

¿Y para sacar un 27?

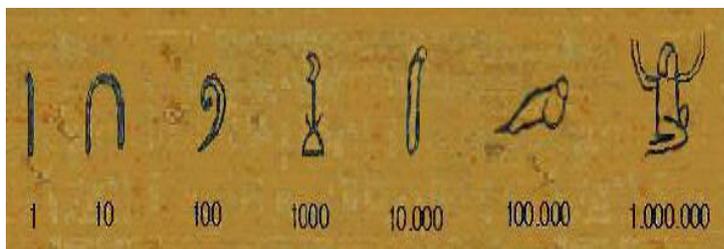
$$\begin{array}{cccccc} 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ & x & x & & x & x \end{array}$$

No Si Si No Si Si

Si Si No Si Si No ----- 27

$$1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 = 110110_2 = 27$$

**h) El sistema de numeración egipcio es de tipo aditivo y tiene como símbolos los siguientes:**



Escribe las siguientes cantidades en este sistema:

467                      3.423                      45

**i)** Los padres de Antonio le han comprado caramelos para su cumpleaños. Los han comprado sueltos, en paquetes de diez caramelos y en bolsas de diez paquetes. Indicar cuántos caramelos compramos entre los dos si su padre les llevó: 2 bolsas, 3 paquetes y 5 caramelos; y su madre 5 bolsas, 14 paquetes y 14 caramelos.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

**j) Inventa un sistema de numeración.**

**k)** Indica las características del mismo. Recuerda que necesitas: símbolos y reglas para que pueda funcionar. Escribe cantidades en él y realiza traducciones a nuestro sistema y viceversa.

**l) Con los bloques multibases** caja 10, representa la cantidad 254. Indica los pasos a dar para encontrar la expresión de esa cantidad en base 4.

**m) Jugamos con los ábacos**

“Con cuatro bolas, ¿qué números se pueden representar en el ábaco de tres barras?

¿Cuál de estos números es el más grande?. ¿Cuáles de los números tendrán un 1? ¿Cuántos podemos representar que tengan un 0? “

**n)** Juan y María representan en el ábaco el número 312, y María, el nº 502. Dan media vuelta al ábaco, de tal forma que frente a Juan aparece el nº representado por María y viceversa. Juan lee 52 y María 312. María por leer correctamente en nº representado por Juan, gana dos puntos.

**o) Seguimos jugando con los sistemas de numeración**

El tío de Carlos va a venir a nos, este tío, “controla todo mucho” pero nosotros le queremos proponer algunos juegos sin miedo a perder. Además, apostamos y ganamos unos cuantos euros y es una gran ventaja.

Con números en binario se pueden realizar muchísimas aplicaciones, que en ocasiones nos parecen mágicas.

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

COMENZAMOS el juego:

Piensa en un n° del 1 al 9 .Súmale 2, multiplícalo por 5, réstale 6 y multiplícalo por 4  
¿Qué número de dos cifras te ha salido? ¿Acaba en 8? ¿Y cuál es la primera cifra?.  
¿Te atreves a averiguar cómo lo he hecho?.

**p)**¿Cuántos números diferentes se pueden escribir, utilizando el sistema binario de numeración, con sólo 3 dígitos? ¿Y con 16 dígitos?

**q ) Realizar las operaciones como se explica en el recuadro:**

a)  $110010-1001=$

b)  $1000001-11100=$

### Resta de números binarios

---

• Ejemplos

$$\begin{array}{r} 10001 \\ -01010 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 11011001 \\ -10101011 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00111 \\ 00101110 \end{array}$$

En sistema decimal sería:  $17 - 10 = 7$  y  
 $217 - 171 = 46$ .

ANEXO VI.

## Sistema de numeración decimal

### VIDEO EXPLICATIVO

---

#### ACTIVIDADES DE INTERNET

<http://www.genmagic.net/mates2/or1c.swf>

[http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/TERCERO/datos/03\\_mates/U01/02.htm](http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/TERCERO/datos/03_mates/U01/02.htm)

[http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/TERCERO/Matematicas/datos/05\\_rdi/U01/01.htm](http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/TERCERO/Matematicas/datos/05_rdi/U01/01.htm)

[http://www.omerique.net/polavide/rec\\_polavide0708/edilim/numeros1/Jugar\\_numeros.HTML](http://www.omerique.net/polavide/rec_polavide0708/edilim/numeros1/Jugar_numeros.HTML)

[http://calasanz.edu.gva.es/7\\_ejercicios/matematicas/mate3pri/1\\_numeracion02.HTML](http://calasanz.edu.gva.es/7_ejercicios/matematicas/mate3pri/1_numeracion02.HTML)

<http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?pos=-103>

[http://cplosangeles.juntaextremadura.net/web/edilim/curso\\_4/matematicas/numeros\\_cinco\\_4/numeros\\_cinco\\_4.HTML](http://cplosangeles.juntaextremadura.net/web/edilim/curso_4/matematicas/numeros_cinco_4/numeros_cinco_4.HTML)

[http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/QUINTO/datos/03\\_Mates/datos/05\\_rdi/ud01/2/02.htm](http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/QUINTO/datos/03_Mates/datos/05_rdi/ud01/2/02.htm)

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ceip\\_san\\_rafael/RECURSOS/LECTURA\\_ESCRITURA\\_NUMEROS.swf?IdJuego=349&IdTipoJuego=1](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ceip_san_rafael/RECURSOS/LECTURA_ESCRITURA_NUMEROS.swf?IdJuego=349&IdTipoJuego=1)

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ceip\\_san\\_rafael/numeros\\_4\\_y\\_5\\_cifras/numeros\\_4\\_y\\_5\\_cifras.HTML](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ceip_san_rafael/numeros_4_y_5_cifras/numeros_4_y_5_cifras.HTML)

[http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/QUINTO/datos/03\\_Mates/datos/05\\_rdi/ud01/2/02.htm](http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/QUINTO/datos/03_Mates/datos/05_rdi/ud01/2/02.htm)

[http://www.evocacion.es/files/html/265837/recursos/la/U01/pages/recursos/143164\\_P07\\_1/es\\_carcasa.HTML](http://www.evocacion.es/files/html/265837/recursos/la/U01/pages/recursos/143164_P07_1/es_carcasa.HTML)

[http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/SEGUNDO/datos/02\\_Mates/03\\_Recursos/01\\_t/actividades/numeros/03.htm](http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/SEGUNDO/datos/02_Mates/03_Recursos/01_t/actividades/numeros/03.htm)

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/58/html/datos/03\\_Mates/Actividad/Otro\\_nivel/ud01/0102.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41009470/helvia/aula/archivos/repositorio/0/58/html/datos/03_Mates/Actividad/Otro_nivel/ud01/0102.htm)

<http://www.aamaticas.com/cmp41fx2.htm#section2>

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

[http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/SEGUNDO/datos/02\\_Mates/03\\_Recursos/01\\_t/actividades/numeros/04.htm](http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/SEGUNDO/datos/02_Mates/03_Recursos/01_t/actividades/numeros/04.htm)

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/loreto/sugerencias/matematicas3/matematicas3/mate3pri/2\\_06n\\_umeracion.HTML](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/loreto/sugerencias/matematicas3/matematicas3/mate3pri/2_06n_umeracion.HTML)

[http://www.omerique.net/polavide/rec\\_polavide0708/edilim/ordinales/ordinales.HTML](http://www.omerique.net/polavide/rec_polavide0708/edilim/ordinales/ordinales.HTML)

### Juegos \* GAMES \*

- \* [http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo\\_mate/multiplosydivisores/multiplos/multiplos\\_p.html](http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/multiplosydivisores/multiplos/multiplos_p.html)
- \* [http://www.vitutor.net/1/propiedades\\_suma.html](http://www.vitutor.net/1/propiedades_suma.html)
- \* [http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo\\_mate/numenteros/termometro/termometro\\_p.html](http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/numenteros/termometro/termometro_p.html)
- \* [http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo\\_mate/medidas\\_e/cuadromed/pregunta\\_uni\\_p.html](http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/medidas_e/cuadromed/pregunta_uni_p.html)

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---



**Propósito de la sesión.** Identificar las propiedades de los sistemas de numeración aditivos no posicionales, mediante el sistema de numeración egipcio.

**Organización del grupo.** Gran parte del trabajo en la sesión es en parejas, excepto en los momentos de intercambio grupal y en *Lo que aprendimos*, en donde es individual.

<b>Eje</b>
<b>Sentido numérico y pensamiento algebraico.</b>
<b>Tema</b>
<b>Significado y uso de los números.</b>
<b>Antecedentes</b>

## Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

Durante la escuela primaria los alumnos reflexionaron sobre las reglas del sistema de numeración decimal, particularmente sobre el agrupamiento y el valor posicional a través de actividades de lectura, escritura, ordenamiento y construcción de series numéricas con números naturales. Ahora se pretende que se hagan explícitas las ventajas del sistema decimal comparándolo con otros sistemas posicionales y no posicionales.

### Propósitos de la secuencia

Identificar las propiedades del sistema de numeración decimal y contrastarlas con las de otros sistemas numéricos posicionales y no posicionales.

Sesión	Propósitos de la sesión	Recursos
1	<i>Acertijos arqueológicos</i> Identificar las propiedades de los sistemas de numeración aditivos no posicionales, mediante el sistema de numeración egipcio.	
2	<i>Otro sistema de numeración</i> Identificar las propiedades de los sistemas de numeración posicionales, mediante el sistema de numeración maya.	Video "Los números mayas" Interactivo
3	<i>El sistema decimal</i> Explicitar las principales características del sistema de numeración decimal.	

# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

## ANEXO VII

### Resumen Trabajo.

Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones Tic y juegos Didácticos.

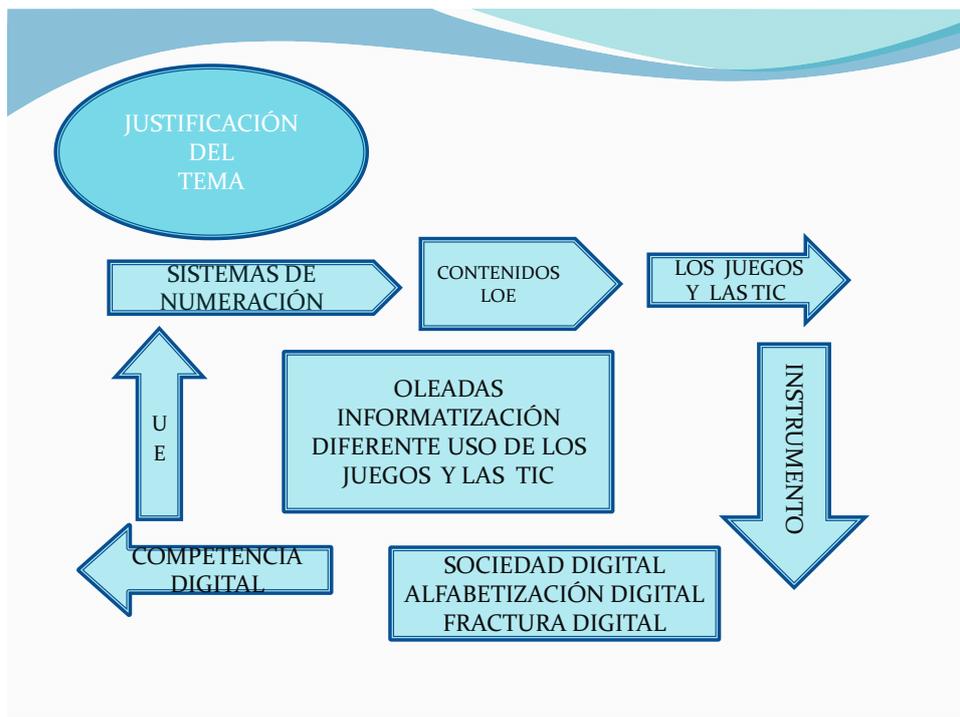
Florentina Tosal Galindo

EN EL TERCER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

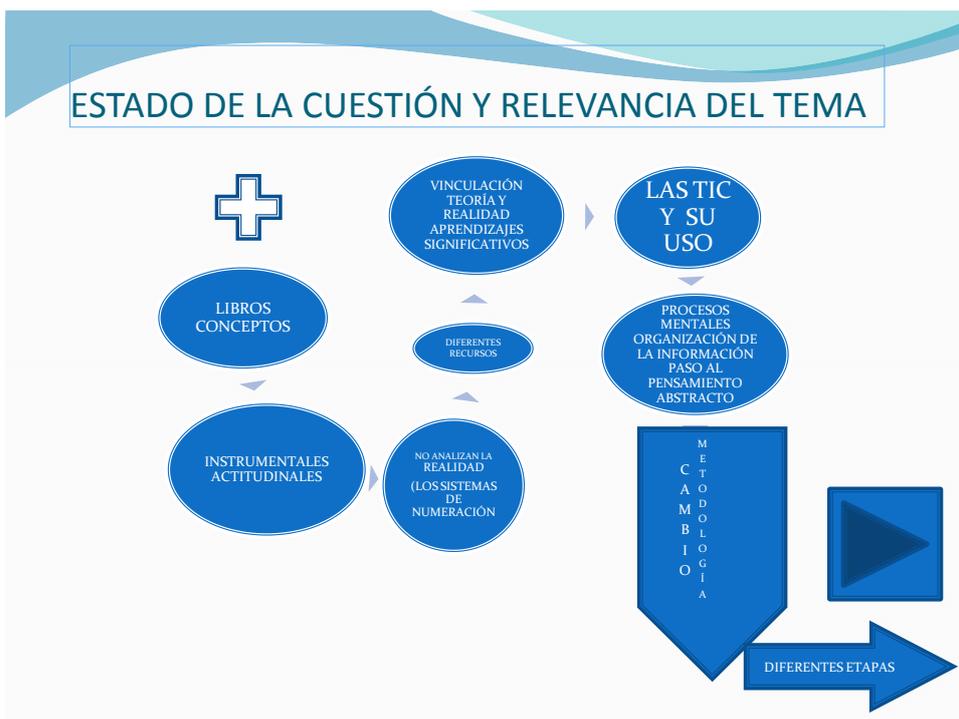
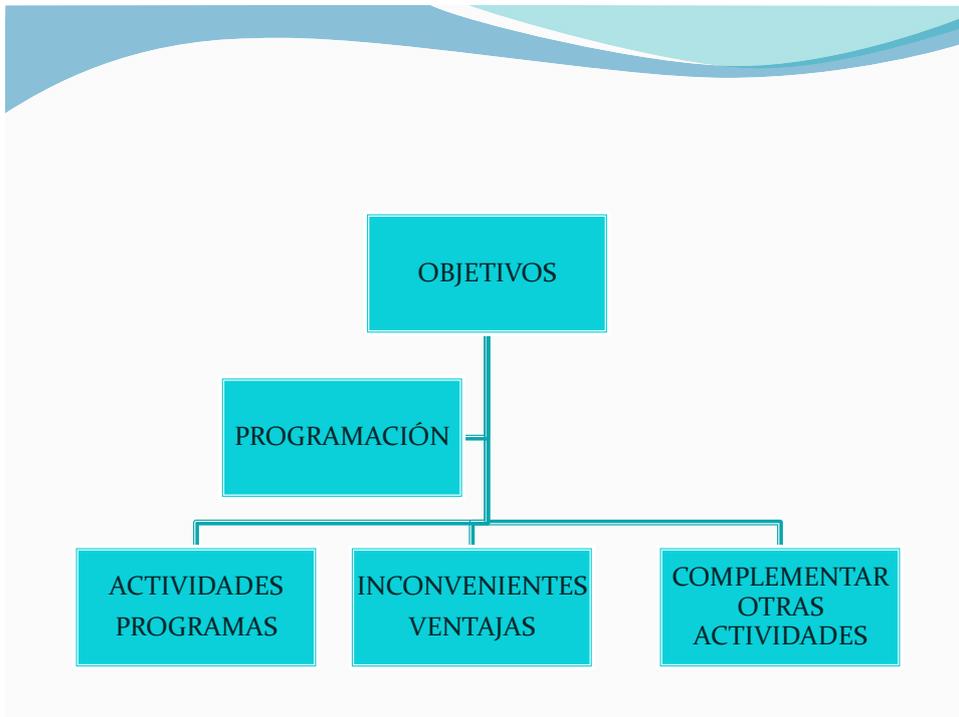
# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

## ÍNDICE

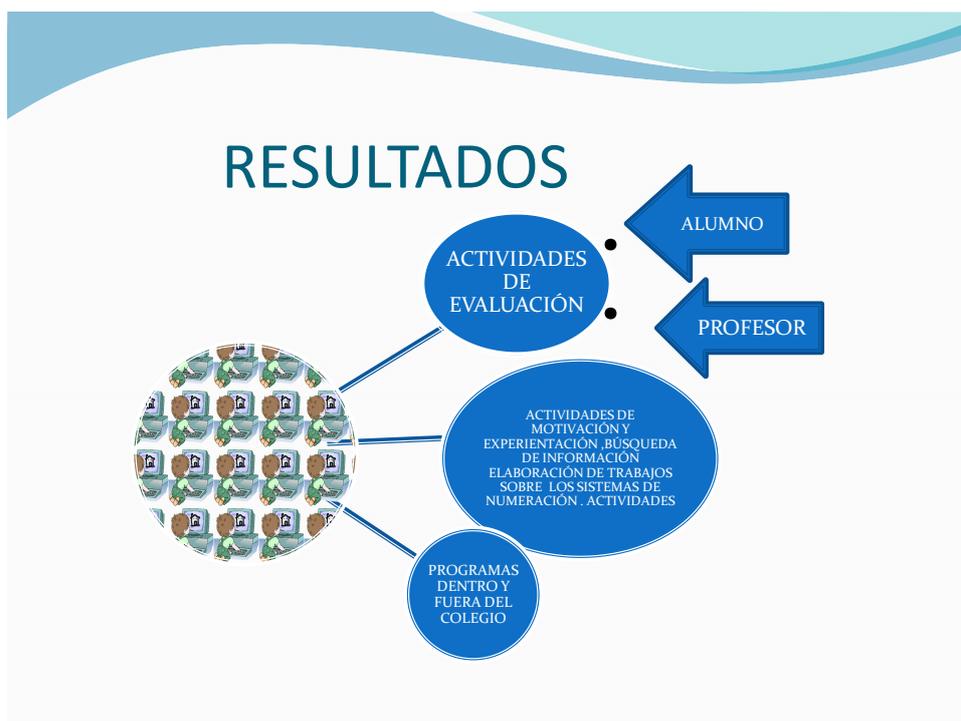
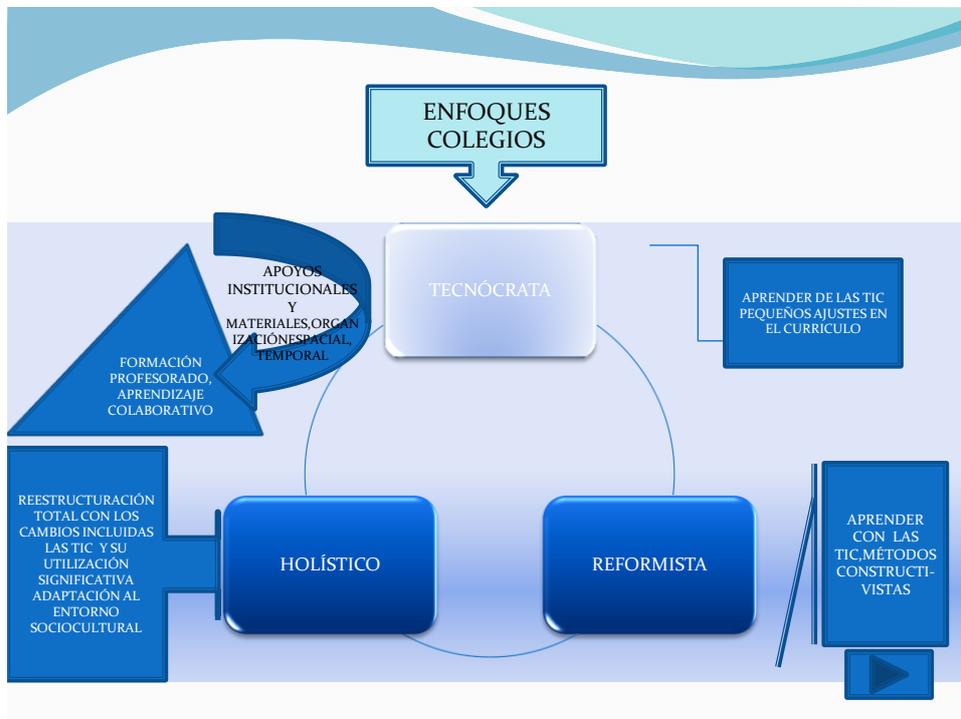
- 1-Justificación e introducción del tema elegido
- 2-Objetivos
- 3-Estado de la cuestión y relevancia del tema
- 4-Materiales y metodología
- 5-Resultados
- 6-Conclusiones
- 7-Bibliografía

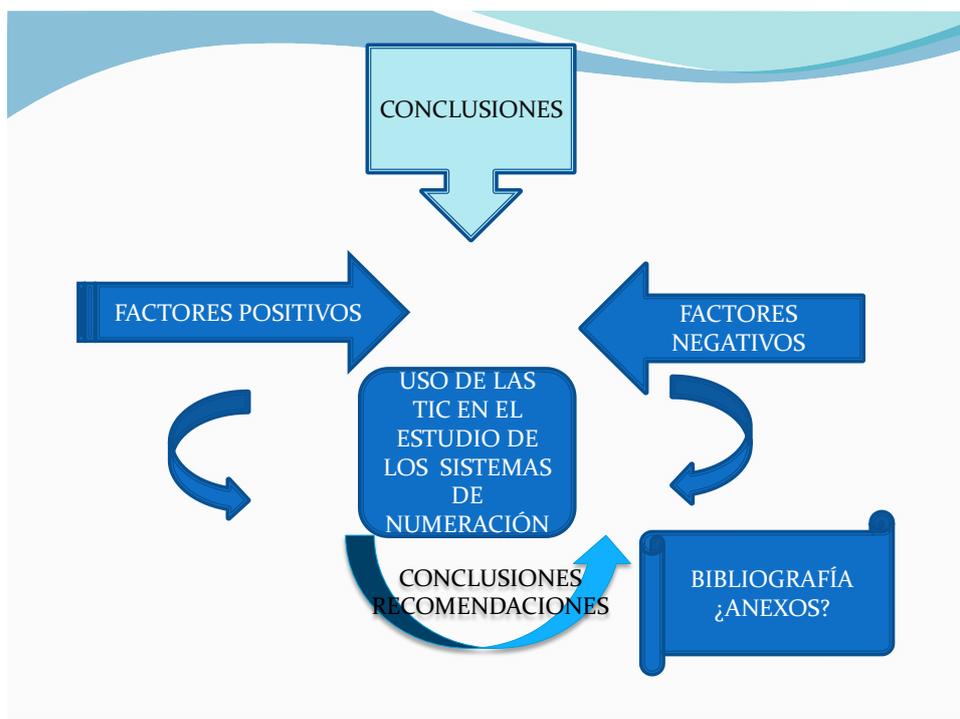


# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos



# Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración. Aplicaciones, TIC y juegos didácticos





Estudio a diferentes niveles de los sistemas de numeración.  
Aplicaciones, TIC y juegos didácticos

---

**Ávila 3 de Junio 2014**

**Fdo.: Florentina Tosal Galindo**