

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

“INTERNET EN LA ESCUELA”

MATEMÁTICAS PARA EDUCACIÓN PRIMARIA

DOCUMENTO ESTRATÉGICO DEL PROYECTO

Noviembre de 2005

Coordinador: Alberto Vicente Monsalve

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

Proyecto: Matemáticas para Educación Primaria

Coordinador: Alberto Vicente Monsalve

Fecha: Octubre, 2005

Nota: La versión 1.0 de este DEP se colgó en el Collab del proyecto de Matemáticas el 30.10.03 con el número 434. Sobre esta versión se trabajó en la reunión virtual del mismo día de 22 a 23 horas. Las aportaciones del grupo aparecieron en esta nueva versión 2.0. La versión 3.0 es la actualizada a fecha de octubre 2005, con las modificaciones que se han ido introduciendo a lo largo de este tiempo de trabajo del equipo.

ESPECIFICACIONES

1. **EL CURRÍCULO DE LAS ENSEÑANZAS COMUNES:**

1.1.- Objetivos para el Área de Matemáticas en el currículo oficial de la LOCE

1. Desarrollar el interés y el esfuerzo por el aprendizaje de las Matemáticas
2. Utilizar los números y sus operaciones, las magnitudes y su medida, como herramientas para calcular, medir e interpretar correctamente relaciones matemáticas en distintas situaciones, de forma razonada.
3. Reconocer formas geométricas y relaciones espaciales.
4. Resolver y plantear problemas matemáticos, utilizando los procedimientos adecuados de cálculo, medida, estimación y comprobación de resultados.
5. Emplear adecuadamente el lenguaje matemático para identificar relaciones y conceptos aprendidos, comprender y nombrar otros nuevos.
6. Fomentar la utilización del lenguaje propio del campo científico con precisión, tanto de las Matemáticas como del conjunto de las ciencias.
7. Aprovechar los recursos tecnológicos para el descubrimiento, la exposición, la profundización y la ampliación de los contenidos matemáticos, y para relacionar estos conocimientos con otros de las distintas áreas del currículo
8. Representar e interpretar la información de datos procedentes de diferentes fuentes, de forma clara, precisa y ordenada.
9. Comprender la necesidad de la argumentación, mediante razonamientos lógicos en el estudio de las Matemáticas.

1.2.-Contenidos en el currículo oficial de la LOCE

Bloque I: Aritmética y medida.

Primer Ciclo	Segundo Ciclo	Tercer Ciclo
1. Los números naturales. Relaciones de orden. Sistema de Numeración Decimal: cifras y valor posicional las cifras. 2. Operaciones con números naturales: adición sustracción. Estimación.	1. Los números naturales. Relaciones de orden. El Sistema de Numeración Decimal. Cifras. Valor posicional las cifras. Equivalencias. 2. Operaciones con números naturales: adición, sustracción, multiplicación y división.	1. Números naturales y sus operaciones: propiedades y relaciones. Equivalencias entre los elementos del Sistema de Numeración Decimal. Estimación. Automatización de los algoritmos. Iniciación a la potenciación.

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.

Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

<p>Automatización de las operaciones. Concepto intuitivo de multiplicación. Iniciación las tablas de multiplicar. 3. Magnitudes y su medida: longitud, capacidad, masa y tiempo. Identificación y comparación de unidades principales en el Sistema Métrico Decimal. Instrumentos medida convencionales y no convencionales. 4. Introducción al sistema monetario.</p>	<p>Estimación. Automatización de los algoritmos. 3. Concepto de fracción. Iniciación al número decimal. 4. Magnitudes y su medida: longitud, capacidad, masa, tiempo y superficie. Unidades del Sistema Métrico Decimal y equivalencias. Instrumentos de medida. 5. Sistema monetario. Unidad principal. Múltiplos submúltiplos de la unidad principal. Equivalencias.</p>	<p>Iniciación a la divisibilidad. 2. La numeración romana. 3. La fracción y el número decimal. Propiedades y operaciones. 4. Magnitudes y su medida: longitud, capacidad, masa, tiempo, superficie y volumen. Unidades del Sistema Métrico Decimal, equivalencias y relaciones. Instrumentos de medida. 5. Sistema monetario. Utilidad y relaciones matemáticas.</p>
--	--	--

Bloque II: Geometría

Primer Ciclo	Segundo Ciclo	Tercer Ciclo
<p>1. Localización elemental de objetos en el espacio. 2. Aproximación intuitiva al concepto de espacio, plano, recta y punto. 3. Figuras y cuerpos geométricos. Reconocimiento en el entorno. Elementos geométricos básicos: lado, vértice, dominio interior, dominio exterior, frontera.</p>	<p>1. Localización precisa de elementos en el espacio. Interpretación de croquis y planos sencillos. 2. Figuras geométricas. Elementos básicos: lado, vértice, diagonal, ángulo, eje de simetría. Clasificación figuras geométricas planas. 3. Cuerpos geométricos. Elementos básicos de poliedros: caras, vértices, aristas.</p>	<p>1. Identificación precisa de conceptos y relaciones el plano. Posiciones de rectas y circunferencias. Región angular y ángulo. Simetrías. 2. Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación. Regularidades y simetrías. Perímetro y área. 3. Cuerpos geométricos. Elementos, relaciones clasificación. Regularidades y simetrías.</p>

Bloque III: Representación de la información

Primer Ciclo	Segundo Ciclo	Tercer Ciclo
<p>1. Recogida de datos. Utilización de estrategias personales. 2. Interpretación de gráficas sencillas relacionadas con la vida cotidiana.</p>	<p>1. Recogida de datos. Construcción de tablas: frecuencia absoluta. 2. Realización e interpretación de gráficas sencillas: pictogramas, diagramas de barras.</p>	<p>1. Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos no agrupados. Construcción de tablas: frecuencia absoluta y relativa. Iniciación intuitiva a las medidas de centralización. Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.</p>

Criterios de evaluación que propone el currículo de la LOCE como básicos del área y la etapa para las que se elaborará el recurso.

Primer Ciclo	Segundo Ciclo	Tercer Ciclo
<p>1. Leer, escribir y ordenar números naturales de hasta tres cifras, indicando el valor posicional de sus cifras.</p> <p>2. Conocer y utilizar las parejas de números cuya suma sea un número menor o igual a diez.</p> <p>3. Calcular sumas y restas, comprobando el resultado obtenido con estimación lógica.</p> <p>4. Conocer los productos de los factores que forman las tablas de multiplicar de los números: 1, 2, 5 y 10.</p> <p>5. Calcular mentalmente el doble de un número de dos cifras significativas menores que cinco y la mitad de un número de dos cifras pares, distintas de cero. Además, realizar mentalmente cálculos de sumas y restas que no impliquen cambio de unidad en el Sistema de Numeración Decimal.</p> <p>6. Resolver problemas de la vida cotidiana, de forma razonada, mediante la adición o la sustracción.</p> <p>7. Formular oralmente un enunciado de la vida real y una pregunta que se corresponda con una suma o resta de dos números cualesquiera menores o iguales a diez.</p> <p>8. Identificar los distintos tipos de monedas y billetes de curso legal.</p> <p>9. Distinguir intuitivamente magnitudes y algunas de las unidades de medida convencionales que se corresponden con una magnitud: longitud (metro, centímetro); capacidad (litro); masa</p>	<p>1. Leer, escribir y ordenar números naturales de hasta seis cifras, indicando el valor posicional de sus cifras.</p> <p>2. Calcular sumas, restas y multiplicaciones, y dividir número de hasta seis cifras por otro número de una cifra, comprobando el resultado obtenido con estimación lógica y aproximación matemática.</p> <p>3. Realizar mentalmente cálculos sencillos sobre las cuatro operaciones.</p> <p>4. Resolver problemas de la vida cotidiana, mediante una o dos operaciones aritméticas y comprobar, de forma razonada, los resultados obtenidos.</p> <p>5. Formular un enunciado de la vida real y una pregunta que se correspondan con una suma, una resta, una multiplicación o una división sencillas.</p> <p>6. Utilizar la calculadora para la estimación, aproximación y comprobación de resultados numéricos en las operaciones matemáticas con números naturales.</p> <p>7. Leer, escribir y representar fracciones cuyo denominador sea un número menor que diez, así como ordenar fracciones de igual denominador.</p> <p>8. Reconocer si se puede o no adquirir un artículo cualquiera, comparando el precio que marca con una cantidad de monedas de curso legal, leyendo, escribiendo y ordenando los números que marcan distintos precios, con notación decimal hasta las</p>	<p>1. Leer, escribir y ordenar números naturales, indicando el valor posicional de sus cifras, y calcular sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, comprobando el resultado obtenido mediante la aplicación de propiedades numéricas y relaciones fundamentales de las operaciones aritméticas.</p> <p>2. Completar, según corresponda, expresiones numéricas dadas, de la forma: $(a + \zeta = b; a - \zeta = b; - a = b; a \times \zeta = b; a : \zeta = b; \zeta : a = b)$; donde a b son números cualesquiera menores o iguales que mil.</p> <p>3. Leer y escribir números naturales, de hasta cuatro cifras, con números romanos.</p> <p>4. Expresar en forma de potencia un producto de factores iguales, y viceversa, distinguiendo base y exponente.</p> <p>5. Descomponer en factores primos un número menor o igual que mil, así como obtener múltiplos y divisores de un número menor o igual que cien.</p> <p>6. Resolver problemas de la vida cotidiana, mediante el uso de las operaciones aritméticas con números naturales, comprobando los resultados de forma razonada. Formular enunciados de la vida real y cuestiones que se correspondan con una expresión matemática dada, de la forma: $(a + b; a - b; a \times c; a : d)$, donde a, b, c y d sean números naturales.</p>

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios

Internet en la Escuela e Internet en el Aula,

entre el MEC y las Comunidades Autónomas.

Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

<p>(kilogramo); tiempo (año, día, hora, minuto).</p> <p>10. Expresar correctamente la localización de un objeto en el espacio.</p> <p>11. Identificar figuras planas, en imágenes ofrecidas en distintos soportes, materiales y objetos de su entorno reconociendo sus elementos básicos, así como su dominio interior, exterior y frontera: triángulo, círculo, rectángulo, cuadrado, circunferencia.</p> <p>12. Identificar cuerpos geométricos sencillos.</p> <p>13. Utilizar estrategias personales de recogida de datos sencillos proporcionados desde distintos medios y representarlos gráficamente.</p> <p>14. Obtener información y comunicar oralmente la información obtenida, a partir de gráficos sencillos.</p>	<p>centésimas, si necesario.</p> <p>9. Elegir adecuadamente la unidad de medida, según la cantidad de magnitud que se mida, en situaciones de la vida real, estableciendo equivalencias con números positivos entre la unidad elegida y otras unidades de esa magnitud: longitud (kilómetro, metro, decímetro, centímetro); capacidad (litro, decilitro, centilitro); masa, (kilogramo y gramo); tiempo (año, mes, día, hora, minuto, segundo).</p> <p>10. Situar y expresar correctamente la localización de un elemento en un croquis o plano sencillo.</p> <p>11. Identificar figuras planas y cuerpos geométricos, nombrando y reconociendo sus elementos básicos (lados, vértices, caras, aristas, ángulos, diagonales y ejes de simetría).</p> <p>12. Clasificar figuras planas y utilizar la cuadrícula para expresar la medida de la superficie de cuadrados, rectángulos y triángulos rectángulos.</p> <p>13. Construir tablas sencillas de recogida de datos, proporcionados desde distintos medios (prensa, libros, informáticos), reconociendo y expresando la frecuencia absoluta de esos datos.</p> <p>14. Obtener y comunicar información, de forma clara y ordenada, a partir del estudio y la representación de pictogramas y diagramas de barras sencillos.</p>	<p>7. Utilizar la calculadora para la estimación, aproximación y comprobación de resultados numéricos en las operaciones matemáticas con números naturales y números decimales.</p> <p>8. Leer, escribir, ordenar y operar con fracciones números decimales, y resolver problemas sencillos en los que se utilicen: la fracción, el número decimal, la relación entre ellos, el redondeo y el tanto por ciento.</p> <p>9. Resolver y formular distintas situaciones problemáticas en las que se utilicen unidades y equivalencias del Sistema Métrico Decimal (longitud, capacidad y masa) del sistema monetario y de la magnitud tiempo.</p> <p>10. Clasificar, nombrar, medir y transportar ángulos, así como identificar en el plano posiciones: de dos rectas paralelas, secantes, perpendiculares), de dos circunferencias, y de una recta y una circunferencia, distinguiendo en la circunferencia: diámetro, radio, cuerda y arco.</p> <p>11. Clasificar y describir las diversas clases de polígonos.</p> <p>12. Componer y descomponer un polígono cualquiera en el menor número de triángulos, cuadrados o rectángulos. Calcular el perímetro y el área de figuras planas.</p> <p>13. Identificar y clasificar cuerpos geométricos, nombrando y reconociendo sus elementos básicos, en imágenes ofrecidas en distintos soportes (papel, electrónicos, ...), materiales y objetos de su entorno.</p> <p>14. Construir tablas sencillas de recogida de datos no agrupados, proporcionados</p>
---	---	---

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

		desde distintos medios prensa, libros, programas informáticos), para facilitar la representación mediante diagramas de barras y sectoriales, y calcular la media aritmética y la moda, interpretando correctamente los resultados.
--	--	--

Número de horas que establece el currículo de la LOCE para el área y la etapa para las que se elaborará el recurso.

Para el primer ciclo establece 175 horas y para el segundo y tercer ciclos 170 horas

Calendario de aplicación que prevé el currículo de la LOCE para el área y la etapa para las que se elaborará el recurso.

Curso 2004-2005: implantación del primer curso

Curso 2005-2006: implantación de 2º, 3º y 5º

Curso 2006-2007: implantación de 4º y 6º

Documentación:

LEY ORGÁNICA 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación (LOCE)

REAL DECRETO 827/2003, de 27 de junio, por el que se establece el calendario de aplicación de la LOCE

REAL DECRETO 830/2003, de 27 de junio, por el que se establecen las enseñanzas comunes de la Educación Primaria

2. APLICACIÓN Y SELECCIÓN DEL CURRÍCULO

2. 1. Criterios de aplicación y selección del currículo.

El recurso multimedia debería permitir la inclusión del cien por cien del currículo de Matemáticas de Primaria en un futuro, puesto que debería estar abierto a la inserción de cualquier elemento que se proponga tras su finalización en esta primera etapa. No obstante, del currículo de la LOCE, lo más idóneo para ser trabajado con TIC serían estos aspectos:

- Sistema de Numeración Decimal: valor posicional de las cifras
- Fracciones y decimales
- Concepto intuitivo de todas las operaciones.
- Magnitudes y Sistema Métrico Decimal. Monedas y tiempo
- Todo lo referente a Geometría.
- Datos y gráficas.

Al ser un recurso abierto, multimedia e interactivo, los criterios para la inclusión de aquellos contenidos que, dadas sus características, puedan ser tratados mejor con tecnologías multimedia, son los siguientes

- Que puedan ser ampliables y modificables por el propio profesor en función del análisis de su contexto particular y que puedan ser añadidos a la propuesta inicial que se haga en este proyecto, cuando se trabaje en modo local.
- Que sean susceptibles de ser trabajados en equipo
- Que puedan ser utilizables junto a otras unidades para formar un trabajo globalizado.
- Que puedan ser comunicados a otros, vía correo electrónico.
- Que sean imprescindibles como técnica instrumental.
- Que tengan carácter cíclico
- Que capaciten para la resolución de problemas.

2. 2. Objetivos.

- utilizar los números y sus operaciones, las magnitudes y su medida
- reconocer formas geométricas y sus relaciones
- fomentar la comprensión lectora
- resolver y plantear problemas
- aprovechar los recursos tecnológicos como recurso
- representar e interpretar la información
- desarrollar el interés y el esfuerzo por el aprendizaje de las Matemáticas

Para el primer ciclo:

Desarrollar el interés por el conocimiento matemático, que le sirva para reconocer, interpretar, valorar y producir informaciones y mensajes sobre su realidad cotidiana susceptibles de ser analizados con números

Para el segundo ciclo:

Desarrollar el interés y el esfuerzo por el conocimiento matemático, que le lleve a plantear y resolver problemas, reconocer situaciones matemáticas, identificar formas geométricas y recoger datos con el fin de analizarlos.

Para el tercer ciclo:

Desarrollar el interés y el esfuerzo por el conocimiento matemático, profundizando con las herramientas matemáticas propias de este ciclo en la interpretación matemática de la realidad, explorando distintas alternativas y usando de la precisión, la perseverancia y el lenguaje propio del área.

2. 3. Criterios de evaluación.

Con carácter general:

- 1.- Leer, escribir y ordenar números naturales, indicando el valor posicional de sus cifras, y calcular sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, comprobando el resultado obtenido.
- 2.- Resolver problemas de la vida cotidiana, mediante el uso de las operaciones aritméticas con números naturales, comprobando los resultados de forma razonada.
- 3.- Leer, escribir, ordenar y operar con fracciones y números decimales, y resolver problemas sencillos.
- 4.- Resolver y formular distintas situaciones problemáticas en las que se utilicen unidades y equivalencias del SMD, monedas y tiempo
- 5.- Clasificar, identificar y describir elementos geométricos: puntos, rectas, polígonos, circunferencias, cuerpos,...
- 6.- Construir tablas de datos, su representación e interpretación

Por ciclos:

Primer ciclo:

Leer, escribir y ordenar números naturales de hasta tres cifras, indicando el valor posicional de sus cifras, y calcular sumas, restas, comprobando el resultado obtenido. Comprender el concepto de multiplicación y división. Resolver problemas de la vida cotidiana mediante la adición y la sustracción. Distinguir intuitivamente algunas magnitudes y unidades de medida. Identificar figuras planas y cuerpos geométricos sencillos. Obtener información y comunicarla oralmente, a partir de gráficos sencillos

Segundo ciclo:

Leer, escribir y ordenar números naturales de hasta seis cifras, indicando el valor posicional de sus cifras, y calcular sumas, restas, multiplicaciones y divisiones comprobando el resultado obtenido. Comprender el concepto de fracción: leerlas y representarlas. Resolver problemas de la vida cotidiana mediante una o dos operaciones combinadas. Establecer equivalencias entre magnitudes. Identificar figuras planas, cuerpos geométricos y sus elementos básicos. Construir tablas de recogida de datos. Obtener información y comunicarla de forma escrita, a partir de pictogramas y diagramas de barras.

Tercer ciclo:

Leer, escribir y ordenar números naturales de hasta seis cifras, indicando el valor posicional de sus cifras, y calcular sumas, restas, multiplicaciones y divisiones comprobando el resultado obtenido. Comprender el concepto de potencia. Descomponer en factores primos, obtener múltiplos y divisores. Resolver problemas de la vida cotidiana mediante dos o más operaciones combinadas. Resolver y plantear problemas en los que se utilice el SMD. Identificar y clasificar cuerpos geométricos y sus elementos básicos. Construir tablas de recogida de datos obtenidos de distintos medios, representarlos mediante diagramas y calcular la media y la moda.

2. 4. Contenidos seleccionados.

Primer ciclo:

1. **Los números naturales de hasta tres cifras:** el número como representación, grafía, ordenación, valor posicional, unidad, decena, centena
2. **Operaciones:** concepto de suma, resta e iniciación al de multiplicación, resolución de problemas, introducción a la calculadora
3. **La medida:** conceptos básicos de longitud, masa, capacidad y tiempo, unidades de medida (convencionales y no convencionales), símbolos y abreviaturas
4. **Geometría:** Localización elemental de objetos en el espacio, concepto de espacio, plano, recta y punto. Figuras y cuerpos geométricos del entorno
5. **Representación de la información:** Recogida de datos. Interpretación de gráficas sencillas.

Segundo ciclo:

1. **Los números naturales de hasta seis cifras:** valor posicional, unidad de millar, decena de millar, centena de millar
2. **Operaciones:** calcular sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de hasta seis cifras, resolución de problemas, uso de la calculadora para estimaciones y comprobaciones. Incluimos en este apartado la iniciación al número fraccionario
3. **La medida:** magnitudes y su medida: longitud, masa, capacidad, superficie y tiempo, unidades de medida (convencionales y no convencionales), símbolos y abreviaturas
4. **Geometría:** Localización precisa de objetos en el espacio, croquis y planos. Figuras y cuerpos geométricos y sus elementos.
5. **Representación de la información:** Recogida de datos. Interpretación de pictogramas y diagramas de barras

Tercer ciclo:

1. **Los números naturales de n cifras:** valor posicional
2. **Operaciones:** iniciación a la potenciación y a la divisibilidad. La fracciones y el número decimal
3. **La medida:** magnitudes y su medida: longitud, masa, capacidad, superficie y volumen, unidades del SMD, instrumentos de medida.
4. **Geometría:** Simetrías, figuras planas, perímetro y área, cuerpo geométricos, regularidades y simetrías
5. **Representación de la información:** Recogida de datos. Interpretación de pictogramas y diagramas de barras. La media y la moda.

3. ESTRATEGIAS, CRITERIOS y TRATAMIENTO DE LOS CONTENIDOS

3. 1. Identificación de Usuarios

Los bloques de usuarios a los que va dirigida la aplicación son:

- Alumnos
- Profesores
- Público (padres, familias y otras personas interesadas en la materia)

El bloque de usuarios al que atiende principalmente el recurso multimedia:

Alumnos

3. 2. Investigación de usuarios.

Edad: de 6 a 12 años

Características: El niño en el período de 6 a 12 años, que es el alumno de Educación Primaria, al que nos dirigimos, tiene sus propias características evolutivas, a las cuales nos tenemos que adaptar, para, respetando sus ritmos, colaborar en su desarrollo y proceso de aprendizaje.

Su capacidad de razonamiento y generalización va variando a lo largo de toda la Primaria, pasando desde su apego más firme a lo concreto, que requiere de experiencias puntuales que tengan sentido por ellas mismas en el Primer Ciclo, a una progresiva capacidad de abstracción, que, aunque anclada aun en lo concreto y comprobable, es conveniente ir dando experiencias que inviten a la búsqueda de analogías y semejanzas, para, ya en el Tercer Ciclo aumentar ese nivel para constatar normas y empezar a generalizar con leyes.

Los conocimientos se construyen de forma progresiva y unos se basan en otros. Es necesario, por tanto, asegurarse de que la secuencia de contenidos y procedimientos que vamos a enseñar, está acorde con los ritmos del niño y con la base de sus conocimientos previos, ya afianzados.

Conocimientos de partida del área: Si nos atenemos a los objetivos finales que marca el RD 829/2003 de 27 de Junio para la Educación Infantil en este área, los niños que comienzan la Educación Primaria deberían ser capaces de:

- ✓ Contar de forma correcta
- ✓ Identificar los nueve primeros números y su representación gráfica
- ✓ Conocer los primeros números ordinales
- ✓ Realizar las grafías de los números sencillos
- ✓ Clasificar elementos atendiendo a sus propiedades
- ✓ Resolver problemas sencillos que impliquen operaciones básicas
- ✓ Identificar las formas geométricas más elementales: círculo, cuadrado, triángulo y rectángulo

Por lo que la experiencia nos dicta, la variedad que después se presenta al acceder a primero, es enorme, por lo que se hace necesario que la aplicación tenga en cuenta este extremo y atienda, en la medida de lo posible a la diversidad del punto de partida, de esos conocimientos previos de los alumnos.

Que le pueda servir al profesor para un tratamiento diversificado de los alumnos y que estos puedan, de forma autónoma, ponerse al nivel exigible.

A medida que vamos pasando de un ciclo a otro, se supone que al alumno ha conseguido los objetivos propuestos, pero no obstante la aplicación está para que aquellos que no los consigan, los afiancen con el uso de ella en los niveles anteriores, de forma autónoma o regulada por el profesor.

3. 3. Estrategias didácticas

Modelo didáctico que contiene la propuesta de la estrategia general de organización, distribución y presentación de la información para el cumplimiento de los objetivos pedagógicos marcados para los **alumnos** del área y etapa correspondientes

En cuanto en **alumno** acceda (pinche, pique, cliquee) en su zona entrará en la siguiente secuencia interactiva:

Habrà una primera pantalla de presentación en la que una voz en off, un personaje presentador y guía, relata de forma breve el entorno en el que el alumno se va a mover, presentará a los componentes de la pandilla, que asignados cada uno a uno de los bloques de contenido, estarán presentes a lo largo de la aplicación.

Estos personajes son:

Lilavati, que es la abuela sabia, cuyo nombre hace alusión a la hija del famoso matemático hindú Baskara Acharia y al libro que a ella le dedicó.

Aparece otro personaje asociado a la historia de las Matemáticas que es Frank Einstein

Los miembros de la pandilla son, tres niñas y dos niños:

Para Numeración, Tomás

Para Operaciones, Isa

Para Medida, Cima

Para Geometría, Ema

Para Representación de la Información, Matías

Los nombres de los niños están formados por alguna de las letras de la palabra “matemáticos” y cada uno lleva un elemento identificativo del bloque al que representa.

Hemos elegido un entorno realista, porque queremos hacer resaltar que las Matemáticas están presentes en cualquier ámbito de su vida cotidiana.

Tras la presentación de la pandilla llegamos al primer entorno, que es un paisaje semi-urbano, con presencia de medio natural y elementos de la vida de una población estándar.

Es, por tanto, un **PAISAJE** con cuatro **áreas** bien diferenciadas: el **parque infantil** que hemos llamado Tales para los del Primer Ciclo, la **cancha deportiva** que hemos llamado Pitágoras para el Segundo Ciclo y el centro comercial con **sala de juegos** que hemos llamado Descartes para el Tercer Ciclo.

Todos los paisajes tendrán cinco zonas activas, con la misma etiqueta para todos, que se corresponden con cada uno de los bloques de contenidos.

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

Además aparece otro elemento, que es el **Colegio** que hemos llamado Eratóstenes, desde donde se accederá a otro tipo de recursos comunes, repartidos en distintas zonas del centro: biblioteca, laboratorio, taller, ludoteca,... En este entorno tendremos acceso a actividades de carácter general, no específicas de ningún ciclo en concreto y que pueden servir al usuario para trabajar con las Matemáticas pero desde otra perspectiva, informativa, lúdica o visual.

Tales recursos serán:

Historia de las Matemáticas, un cómic interactivo

Los romanos, pequeño viaje con enigmas.

Poesía y número, fascinante relación.

Cuentos, literatura con conceptos matemáticos.

Calculadora.

Propuestas de trabajo con la calculadora.

Calculo al minuto, una máquina para practicar el cálculo mental

Recursos de matemática lúdica.

Investigaciones y proyectos, propuestas de acción en la red.

“Problematemático”, retos con problemas.

Cine INFOXXI, videos para ver procedimientos.

Foto INFOXXI, colección de imágenes con contenido matemático.

Cuando el alumno pinche en el área correspondiente a su Ciclo, entrará en su **MUNDO**.

Este Mundo, que será gráficamente el mismo elemento que en el Paisaje inicial pero adaptado en tamaño a la pantalla, tendrá sus elementos gráficos, propios del entorno en el que se desarrolla (es decir, en el parque tendremos balancines, columpios, barras de juego, pelotas, etc) activos, es decir, que al pasar el ratón sobre ellos, se iluminan, se mueven o con una voz en off y/o una etiqueta se le indica al alumno que al pinchar sobre él le lleva a una actividad concreta. Estos elementos son los **MÓDULOS**.

Cada ciclo consta de cinco Módulos, que son los distintos temas o bloques de contenidos que desarrollará el recurso: números naturales, operaciones, medida, geometría, y representación de la información

Cada módulo consta de uno o varios **OBJETOS DE APRENDIZAJE** que lo desarrollan.

Estos Objetos son la unidad didáctica elemental, ya que parten de unos objetivos pedagógicos determinados, presentan determinados contenidos de un módulo de forma interactiva, plantean actividades y permiten la evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridos por el usuario en su recorrido.

Por tanto, la **secuencia** es la siguiente:

PAISAJE-----MUNDO-----MÓDULO-----OBJETO DE APRENDIZAJE

Los Objetos de Aprendizaje pueden ser simples o compuestos (constan de varias actividades interactivas, orientados a objetivos didácticos comunes y evaluables en su conjunto).

Objetos de aprendizaje: son los elementos de aprendizaje propiamente dichos, conjuntos de pantapantallas que constarán de:

- una **pantalla de presentación o explicación de la información, un manipulable, una simulación, un juego didáctico** o cualquier otro elemento interactivo adecuado al nivel que estemos tratando. A partir de ella todas las actividades que nos sugiera el tema, tales como:
- las de tipo, Flash, Clic, Hot Potatoes, Quiz etc.

Tras su paso por todas, nos devuelve al Mundo del que proveníamos.

Su número y tipología variará en función de la unidad didáctica y el nivel.

Los Objetos de aprendizaje deben cumplir tres **requisitos**:

- a) Desarrollo en un **tiempo** límite de 20 minutos o en varias fracciones de tiempo similares (para su óptima aplicación en una sesión de 45 minutos en el aula, teniendo en cuenta el tiempo de preparación del recurso y que algunos usuarios pueden emplear más tiempo del estimado).
- b) Una guía o **mapa** con las interacciones de las que consta el Objeto de Aprendizaje (para que, en el caso de que no se complete el recorrido, sea posible retomarlo en un punto determinado, sin perjuicio de los objetivos didácticos del Objeto de Aprendizaje).
- c) Un **informe final** sobre el recorrido del usuario por el Objeto de Aprendizaje (para su evaluación por el profesor o por el propio usuario, si procede). El acceso a este informe debe ser opcional; su presentación debe ser posterior a la finalización del Objeto de Aprendizaje y respetar el carácter lúdico del Objeto de Aprendizaje (porque el usuario puede verlo); no se guarda el informe en ninguna base de datos, sino que se proporciona la información en pantalla y se facilita su impresión en papel

Interacciones

Una interacción es cada una de las unidades de contenido que componen un Objeto de Aprendizaje.

- Definimos dos tipos de interacción:

- a) De presentación de contenidos.
- b) Actividades evaluables.

- Todos los tipos de interacción deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) Orden en el Objeto de Aprendizaje: lineal, no ramificado.
- b) Carácter **aleatorio** de cada interacción: para una misma interacción, con una misma estructura interna y formal, se procurará que en cada acceso la información, los ejercicios, los contenidos... aparezcan en distinto orden. Con ello, se evita que el recurso se agote; se puede redirigir al usuario que concluya su recorrido en un tiempo inferior al estimado, a interacciones anteriores, sin el riesgo de que le resulte repetitivo, con lo que se atiende, además, a la diversidad.
- c) Interactividad. Debe procurarse siempre que la interacción –ya sea presentación de contenidos o actividad evaluable- haga participar al usuario en el proceso, de modo que el conocimiento se adquiriera a partir de la **experimentación** y la **manipulación**, por el método

de ensayo-error, evitando en la medida de lo posible la presentación de la información como en un libro de texto.

El desarrollo de las interacciones respetará los siguientes principios:

- Retroalimentación: sonido e imagen asociados a fallos y aciertos..
- Refuerzo a las acciones del usuario: se ajustarán a la medida del logro del usuario (hay que evitar refuerzos positivos exagerados, porque recargan el recurso y cansan al alumno); se reforzará positivamente al usuario tras un fallo

Ayudas

Las ayudas durante el desarrollo de la interacción deben seguir las siguientes pautas:

Forma: puede ser un texto (sonoro y escrito) o una animación, u otro tipo de interacción, según proceda.

El número de actividades. No se puede establecer un número exacto de actividades por objeto de aprendizaje que sea igual para todos los contenidos a trabajar, es por ello que se puede hablar en términos generales de entre 6 y 8 actividades para el desarrollo del objeto de aprendizaje, realizadas las cuales pasamos a un proceso de evaluación en el que emplearíamos del orden de 3-4 pruebas con las que comprobar el grado de adquisición del objetivo alcanzado por el alumno.

En algunos casos podrá utilizarse como actividades de esta índole las que correspondan al nivel inferior, y se consideran adecuadas para esta labor.

Estamos por tanto en un número de actividades por objeto de aprendizaje que ronda las 14 a 18 aproximadamente.

Si las actividades pueden obtenerse de bases de datos en las que se pueden cambiar elementos (términos) y se varía el resultado será fácil tener una batería de actividades modificables, pero en otros casos (por los gráficos, la propia naturaleza de las actividades o el contenido a tratar) no es posible esa flexibilidad aún con la intervención del profesor de manera que necesariamente se reducirá el abanico de posibilidades o por el contrario habría que desarrollar un número muy superior de actividades.

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

Esquema de los mundos y sus recursos

CICLO	MUNDO	MÓDULOS. (Enlaces)	BLOQUES DE CONTENIDOS	OBJETOS DE APRENDIZAJE
PRIMERO	PARQUE INFANTIL TALES	1.-LA RAYUELA. No olvides tus números	1.-N. naturales	1.-El número como representación gráfica, ordenación 2.-Unidad, decena, centena
		2.-MUELLE. Cuenta que te cuenta	2.-Operaciones	1.-Suma y resta 2.- Iniciación a la multiplicación
		3.-BALANCÍN. Un mundo a tu medida	3.-Medida	1.-Conceptos básicos de longitud, masa y capacidad 2.-Tiempo
		4.-TOBOGÁN. Controla tus espacios	4.-Geometría	1.-Localización de objetos en el espacio 2.-Cuerpos geométricos
		5.-MECANO. Infórmate de un vistazo	5.-R. de la inform.	Interpretación de gráficas sencillas
SEGUNDO	CANCHA DE DEPORTES	1.-PISTA ATLETISMO	1.- Naturales	Los millares
		2.-CAMPO DE FÚTBOL	2.-Operaciones	La división
		3.-VESTUARIO POLIDORTIVO	3.-Medida	1.-Longitud 2.-Masa 3.-Capacidad 4.-superficie 5.-tiempo
		4.-NATACIÓN	4.-Geometría	1.-Croquis y planos 2.-cuerpos geométricos
		5.-BALONCESTO	5.-R. de la inform.	Pictogramas y diagramas de barras
TERCERO	HIPER Y SALA DE JUEGOS	1.-DARDOS	1.-N. naturales.....	N cifras
		2.- MÁQUINA DED PINGBALL	2.-Operaciones	1.-Potenciación 2.-Divisibilidad 3.-la fracción 4.-los números decimales
		3.-SUPERMERCADO	3.-Medida	1.-longitud, masa y capacidad 2.-Superficie 3.-Volumen 4.-Sistema Métrico Decimal
		4.- PING PONG	4.-Geometría	1.-Simetrías 2.-Perímetro y área 3.-Cuerpos geométricos
		5.- BOLERA	5.-R. de la inform.	La media y la moda
TODOS	COLEGIO	Glosario Historia (cómic) Cuentos	todos	

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

		Poesías Calculadora Máquina de cálculo Problemas, investigaciones, experiencias Matemática lúdica		
--	--	---	--	--

Estrategia general de organización, distribución y presentación de la información para la explotación del recurso por los **profesores** del área y etapa y por el **público** relacionado.

Para el profesorado

1. Presentación
2. Menú desplegable con acceso a todos los módulos y objetos de aprendizaje agrupados por ciclos
3. Servicio de búsqueda
4. Material imprimible: fichas de trabajo, problemas.
5. Recomendaciones metodológicas y guía de uso
6. Los guiones de las actividades
7. Recursos en la RED
8. Banco de imágenes matemáticas
9. Bibliografía

Para el público

1. Presentación
2. Recomendaciones
3. Menú desplegable con acceso a todos los módulos y objetos de aprendizaje agrupados por ciclos
4. Servicio de búsqueda
5. Recursos en la Red
6. Banco de imágenes
7. Bibliografía

4. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS

4. 1. Estructura y planteamiento general:

4.1.1. Alumnado:

El alumno entra en su zona, definida por un icono en la página índice. Se abrirá una página de presentación, con el personaje guía que le presentará la historia que comienza. Se podrá saltar. A continuación tendrá que elegir mundo, uno por cada ciclo. Situado en él tendrá cinco elementos cliqueables, módulos, que le llevarán a los objetos de aprendizaje como se explica más arriba.

4.1.2. Profesorado:

El profesorado entra en su zona definida por un icono en la página índice. Se abrirá otra página con el árbol de recursos a los que puede acceder el profesor, que han quedado indicados arriba. A partir de aquí podrá acceder a ellos para abrirlos, copiarlos o imprimirlos.

4.1.3. Público:

El público interesado accede a su zona definida por un icono en la página índice. Se abrirá otra con el árbol de recursos a los que puede acceder, especificados más arriba.

4. 2. Propuesta básica de itinerarios de navegación

El alumno navegará por el objeto de aprendizaje de forma lineal, comenzando por la primera pantalla de información. Si supera una actividad, saltará automáticamente a la siguiente. En caso de error repetido, la aplicación le llevará de nuevo al inicio para repasar el contenido y volver a cargar la actividad, pero en orden aleatorio.

En caso de que el alumno quisiera volver a otra actividad, se le facilitará un menú para situarse directamente donde desee.

4. 3. Propuesta básica de estructura y distribución inicial por unidades

Esquema de la estructura de distribución y organización de la información por Objeto de Aprendizaje y Unidad Didáctica

Una vez que el alumno ha entrado en su ciclo se encontrará con una pantalla que contiene el paisaje de su mundo, compuesto por los elementos propios de él.

Estos elementos, activos, con alguna función de *rollover*, locución y etiqueta, enlazan con los objetos de aprendizaje, uno o varios, dependiendo de la unidad que estemos tratando.

Como el paisaje puede ser ampliable en número de elementos sensibles, a medida que vayamos necesitando ampliar los contenidos del ciclo, se podrán ir incorporando más.

Cuando el alumno haya realizado las actividades propias del objeto de aprendizaje, volverá a su mundo, para realizar otras o salir.

5. GUÍA DE ESTILO.

5. 1. Idea de Diseño funcional

Descripción, explicación y justificación de la composición visual y distribución de elementos sensibles o de información en la escena interactiva (pantalla o unidad mínima multimedia)

Esta podría ser una idea aproximada de cómo sería la unidad mínima multimedia



Pueden sugerirse otros iconos, tales como mapa de navegación, salir, sonido,...

5. 2. Idea de Diseño estético

Utilizaremos, tal y como se ha explicado antes, una metáfora realista, de tipo urbana o semi-urbana, que aluda a la conexión que las Matemáticas tiene con todo aquello que nos rodea. Queremos dibujos claros, sencillos, de colores sólidos.

Aunque el primer paisaje del que parta el alumno es el mismo para todos, una vez que entra en su mundo, la línea gráfica se adaptará, en la medida de lo posible, a la edad del usuario, no solo por los entornos en si, sino también por los propios dibujos.

Los elementos activos se corresponderán con el mundo en el que se halle el alumno. Irán acompañados de etiqueta explicativa y/o locución.

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios
Internet en la Escuela e Internet en el Aula,
entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

Los iconos deberían adaptarse también a esos entornos y tener congruencia con la acción que se produzca. Todos ellos mantendrán una misma línea estética.

Vamos a emplear una tipografía como *verdana-arial*. Queremos que aparezcan efectos de *rollover* al pasar el ratón por los distintos elementos activos.

Esta es la idea que tenemos sobre la metáfora de entrada a la aplicación:

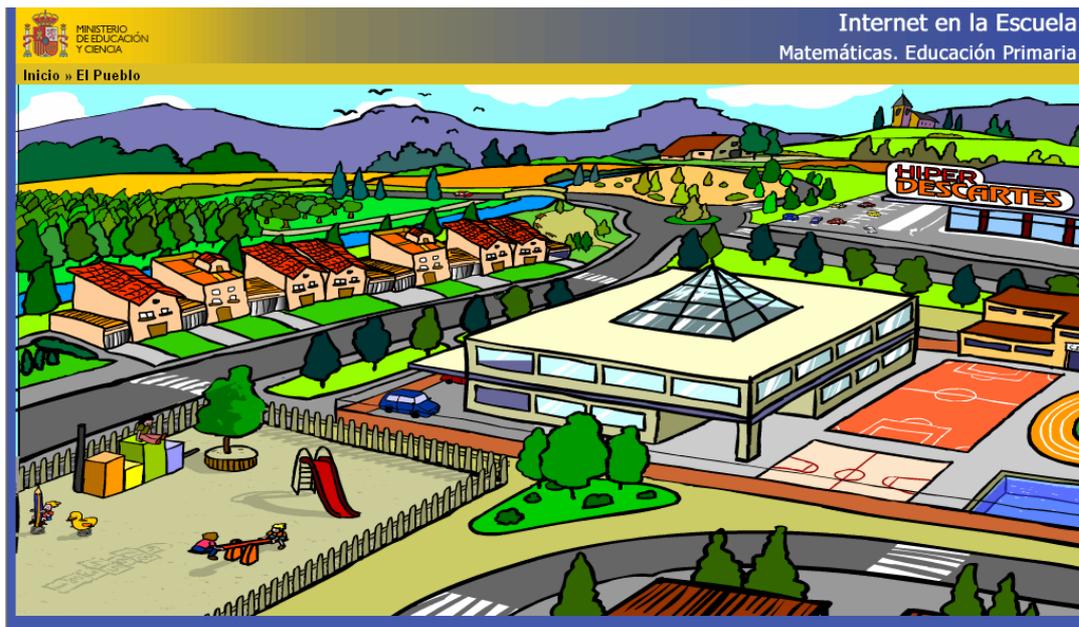
Es una pantalla realizada en Flash, que se adapta al tamaño de pantalla de quien la visita.

En ella aparece una vista espacial de una población, realizada como un dibujo de cómic. Está perfectamente definida un área o parque infantil, destinada a ser la puerta de entrada al MUNDO del CICLO I.

Junto a esta vemos una pista deportiva para el CICLO II y una zona de juegos bajo unos grandes almacenes que será la puerta de entrada al CICLO III.

Por si no fuesen evidentes las tres zonas sensibles, poseen unos letreros que indican al ciclo al que pertenecen. Y para asegurarnos más aún que se van a identificar, cada zona responde con un mensaje sonoro de fondo, cuando el cursor del ratón entra dentro del campo sensible. Y solo esas zonas están coloreadas.

Pueblo



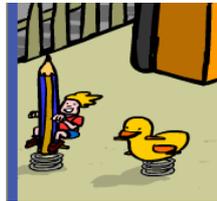
El parque:



En esta zona hay cinco elementos sensibles desde los que se accede a los diferentes módulos de los bloques de contenidos. Por ejemplo:



Este es el de Geometría



Este es el de Operaciones

6. PLANTEAMIENTO BÁSICO DE ELEMENTOS MULTIMEDIA E INTERACTIVIDAD

Vamos a trabajar con:

- Fotografías, como modo eficaz de reflejar la realidad que circunda al escolar.
- Animaciones interactivas tipo flash, tanto en juegos didácticos como en actividades autoevaluativas.
- Simulaciones simples, cuando se vean convenientes.
- Vídeos en formato .mov, cuando una demostración o ejemplo lo requiera.
- Audio, como forma de explicar ciertos procesos en los ciclos I y II

Y todos aquellos otros elementos que consideremos puedan ser útiles en el desarrollo de la aplicación, por ejemplo:

Recurso educativo elaborado a través de los Convenios

Internet en la Escuela e Internet en el Aula,

entre el MEC y las Comunidades Autónomas.

Matemáticas para Educación Primaria. Documento Estratégico del Proyecto.

- applets de Descartes adaptados a este nivel, para lo cual ya hemos contactado con el equipo de desarrolladores del Proyecto Descartes que se han puesto a nuestra disposición por si necesitamos su ayuda.
 - Calculadora que se pueda adaptar a este nivel.
-
- Manipulables que hemos visto en algunas web y que consideramos de gran utilidad en esta aplicación si queremos que sea lo más completa posible.

7.- Consideraciones finales

Este proyecto es un recurso inacabado, incompleto, pero abierto y con muchas posibilidades de futuro, dado que el planteamiento que hace supone la futura integración de nuevas actividades, desarrollos a medida que se vayan produciendo con los próximos acuerdos entre el MEC y las Comunidades Autónomas.

Al mismo tiempo está a falta de una revisión exhaustiva de la accesibilidad para niños con deficiencias visuales, que no ha sido posible llevarla a cabo con todas las garantías.

El coordinador

Alberto Vicente Monsalve

25 de octubre de 2005