



## GUÍA DOCENTE DE MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA I (GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA)

Víctor Manuel Hernández Suárez

Agustín Morales González

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

### Resumen

Las Matemáticas constituyen una disciplina fundamental en la formación del Maestro de Educación Primaria por ser una materia clave de su competencia profesional. Su estudio favorece la adquisición de las competencias matemáticas básicas y proporciona el conocimiento necesario sobre una parte importante del currículum escolar; permite analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas, así como plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana, que hagan significativos los contenidos de la materia; proporciona conocimiento sobre la utilización didáctica de materiales de uso habitual y de aquellos específicamente diseñados para facilitar su enseñanza-aprendizaje en la Escuela Primaria.

**Matemáticas y su Didáctica I** es una asignatura obligatoria de carácter didáctico-disciplinar que se imparte en primer curso (segundo semestre) del Grado en Educación Primaria. Con una carga lectiva total de 6 créditos ECTS, está orientada a consolidar y profundizar la formación del futuro profesor de Educación Primaria en los contenidos de las Matemáticas básicas, en concreto en el campo numérico y en los procesos implicados en su enseñanza-aprendizaje, a la vez que se hacen consideraciones sobre su enseñanza desde la perspectiva de los propios contenidos, la fenomenología y el empleo de recursos didácticos.

En este trabajo se realiza una exposición detallada de la Guía Docente de esta asignatura, que se imparte en el curso académico 2010-2011.

### **Abstract**

Mathematics is a discipline in the formation of teachers of Primary Education as a key subject of their professional competence. Its study favours the acquisition of basic mathematics competences and provides the necessary knowledge about an important part of school curriculum; it allows to analyse, reason and communicate mathematics proposals, and plan and solve problems related to daily life, which render the contents of the subject; provides knowledge on the didactic use not only about common use materials but of those designed specifically to facilitate teaching and learning in Primary School.

Mathematics and Didactics I is a compulsory didactic-discipline that is taught in the first year (second semester) of Primary Education Degree. With a workload of 6 ECTS, it is orientated to consolidate and deepen the training of future teachers of Primary Education in the contents of basic Mathematics, specifically in the numerical field and in the processes involved in its teaching and learning. At the same time, we make some considerations about its teaching from the perspective of the content itself, phenomenology and the use of teaching resources.

In this paper, we expose a detailed exposition of the Teaching Guide for this subject, taught in the academic year 2010-2011.

### **Requisitos Previos**

Los alumnos deben dominar los conceptos, destrezas, algoritmos y estrategias básicas de las Matemáticas de Educación Primaria y de la Educación Secundaria Obligatoria.

### **Plan de Enseñanza**

#### **Contribución de la asignatura al perfil profesional**

Las Matemáticas constituyen una disciplina fundamental en la formación del Graduado en Educación Primaria por ser una materia clave de su competencia profesional.

Debemos resaltar la importancia de una buena Educación Matemática y su papel en la formación de las personas. Son necesarias para el estudio de otras

disciplinas, enseñan a pensar y constituyen parte de los cimientos sobre los que se construye un adulto libre y con capacidad de afrontar determinados cambios sociales.

El estudio de esta materia favorece la adquisición de las competencias matemáticas básicas y proporciona el conocimiento necesario sobre el currículum escolar. Permite analizar, razonar y comunicar propuestas didácticas en el ámbito de las matemáticas, así como plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana que hagan significativos los contenidos de la materia. Proporciona conocimiento sobre la utilización didáctica de materiales de uso habitual y de aquellos específicamente diseñados para facilitar su enseñanza-aprendizaje en la Escuela Primaria.

Matemáticas y su Didáctica I es una asignatura obligatoria de carácter didáctico-disciplinar que se imparte en primer curso del Grado en Educación Primaria. Con una carga lectiva total de 6 créditos ECTS, está orientada a consolidar y profundizar la formación del futuro profesor de Educación Primaria en los contenidos de las Matemáticas básicas, en concreto, en el campo numérico y en los procesos implicados en su enseñanza y aprendizaje, a la vez que se hacen consideraciones sobre su enseñanza desde la perspectiva de los propios contenidos, la fenomenología y el empleo de recursos didácticos.

Por su carácter de asignatura instrumental, mantiene relación con las asignaturas del Módulo de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales (Didáctico Disciplinar).

Como materia que se ocupa de introducir los elementos básicos de una didáctica específica, se apoya, en las asignaturas de primer curso de tipo psicosociopedagógico.

Por último, procura establecer relaciones interdisciplinarias, a través de sus distintos bloques de contenidos, con distintas asignaturas, destacando de manera muy significativa las que están vinculadas al tratamiento de hechos históricos, a la educación en valores y al desarrollo de contenidos científicos.

### **Competencias que tiene asignadas**

1. Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones espaciales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.).

2. Conocer el currículo escolar de Matemáticas.

3. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.

4. Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.

5. Valorar la relación entre Matemáticas y Ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.

6. Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

### **Objetivos**

1. Dominar los contenidos matemáticos básicos que conforman el currículo de la Educación Primaria.

2. Conocer y ejemplificar el carácter interdisciplinar y constructivo de las Matemáticas y la utilidad del conocimiento matemático.

3. Integrar los aspectos científicos, culturales y sociales de las Matemáticas.

4. Efectuar consultas y trabajo documental sobre el currículo de Matemáticas en la Educación Primaria y los aspectos generales de la Didáctica de las Matemáticas.

5. Poseer un espíritu crítico e investigador y ser capaces de expresarse con claridad, precisión y rigor y lograr el desarrollo de competencias de autoformación y de trabajo cooperativo.

6. Conocer los medios, materiales, y recursos didácticos usuales en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.

7. Adquirir destrezas en el empleo de instrumentos, técnicas y material didáctico en el área de Matemáticas.

8. Realizar propuestas didácticas a partir del currículo base de Matemáticas en Educación Primaria.

9. Utilizar las TIC como una potente herramienta didáctica.

10. Reconocer el importante papel que desempeñan los materiales didácticos tanto reales como virtuales en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.

11. Adquirir unos conocimientos básicos sobre Historia de las Matemáticas que permitan al alumnado utilizarla posteriormente como recurso didáctico.

12. Considerar las Matemáticas como uno de los pilares del pensamiento científico.

13. Reconocer las Matemáticas como instrumento de modelización de la realidad.

14. Lograr habilidades para reconocer y tratar los errores del alumnado en las Matemáticas.

15. Adquirir competencias numéricas básicas.

16. Comprender la importancia de la competencia numérica, dada su incidencia en el resto de los contenidos matemáticos y en la vida cotidiana.

17. Saber valorar y utilizar las primeras experiencias numéricas como punto de partida del proceso de Enseñanza y Aprendizaje.

18. Comprender la necesidad de fomentar la habilidad para comunicar información, no sólo mediante la notación simbólica, sino utilizando las formas de comunicación verbal y gráfica.

## Contenidos

Los contenidos se han organizado en torno a seis temas relacionados con la Educación Matemática, los Sistemas Numéricos y su didáctica y, con la Iniciación al Álgebra y su didáctica.

<b>Tema 1</b> <b>Educación Matemática</b>	1. Aspectos generales de la Educación matemática. 2. El currículo de Matemáticas de la Educación Primaria. 3. Historia y Educación matemática. 3.1. Contextos históricos de la Ciencia en el aula. 3.2. La Historia de las Matemáticas en la enseñanza. 3.3. Etapas educativas. 3.4. Principios didácticos. 3.5. La Historia en la formación del Maestro.
<b>Tema 2</b> <b>Los Números Naturales y su didáctica</b>	1. Introducción histórica. 2. Construcción del número natural. Experiencias prenuméricas. 3. El uso de la secuencia numérica. La técnica de contar. 4. Problemas Aritméticos de Estructura Aditiva. 5. La adición. 6. La sustracción. 7. Problemas Aritméticos de Estructura Multiplicativa. 8. La multiplicación. 9. La división. 10. Sistemas de Numeración. Características del Sistema de Numeración Decimal. Características del Sistema Binario de Numeración. 10. Algoritmos de las operaciones. 11. Errores en la aplicación de los Algoritmos. 12. Algoritmos con los Bloques Multibásicos de Dienes. 13. Algoritmos con el ábaco. 14. Didáctica de los números naturales.

<b>Tema 3</b> <b>Divisibilidad en N.</b> <b>Didáctica de la</b> <b>Divisibilidad</b>	1. Introducción histórica. Ideas básicas. 2. Procedimiento para averiguar si un número es primo. 3. Descomposición de un número en producto de factores primos. 4. Cálculo de los divisores de un número. 5. Criterios de divisibilidad. 6. Máximo común divisor de dos números. 7. Mínimo común múltiplo de dos números. 8. Problemas de aplicación. 9. Didáctica de la Divisibilidad.
<b>Tema 4</b> <b>Los Números Enteros</b> <b>y su didáctica</b>	1. Introducción histórica. Necesidad de su uso. 2. El conjunto $Z$ de los números enteros. 3. Operaciones con números enteros. 4. Didáctica de los números enteros.
<b>Tema 5</b> <b>Los Números</b> <b>Racionales e</b> <b>Irracionales y su</b> <b>didáctica</b>	1. Fracciones. Introducción histórica. Situaciones de uso. 2. Equivalencia de fracciones. El número racional. 3. Propiedades del número racional. 4. Operaciones con fracciones y números racionales. 5. Fracciones decimales. Números decimales. 6. Los números irracionales. 7. Didáctica de los números racionales e irracionales.
<b>Tema 6</b> <b>Iniciación al Álgebra</b> <b>y su didáctica</b>	1. Introducción histórica. 2. Álgebra en Educación Primaria. 3. El Álgebra como instrumento de modelización matemática. 4. Diferentes clases de signos. 5. Las variables y sus usos. 6. Diferentes tipos de igualdades en Matemáticas. 7. Ecuaciones. 8. Resolución algebraica de problemas verbales. 9. Las funciones y sus representaciones. El concepto de función. Modelos de funciones. 10. Didáctica del Álgebra.

## Metodología

### Metodología de los créditos teóricos

El desarrollo del curso potenciará el protagonismo del alumno en su aprendizaje y promoverá su trabajo autónomo que estará organizado mediante clases teóricas y atención tutelada.

En las Clases teóricas, el profesor presentará, orientará y sintetizará los temas del programa y guiará los análisis y las reflexiones de los alumnos, basados en las lecturas de los textos recomendados en la bibliografía; asimismo presentará y facilitará la comprensión de aquellos contenidos teóricos que tengan mayor complejidad.

La atención tutelada se desarrollará en:

- Seminarios y Talleres de supervisión y orientación en el aula: el profesor atenderá las cuestiones y dudas de los alumnos que participen, y presentará y contextualizará situaciones-problema sobre lo tratado en las clases teóricas y en el estudio independiente y orientará y supervisará el trabajo realizado por aquellos.

- Sesiones de Tutoría para resolver las dudas, ayudar en el estudio a los alumnos o grupos y hacer un seguimiento de las tareas propuestas.

Con objeto de guiar el trabajo de los alumnos, para cada tema se suministrarán unas guías de trabajo y hojas de actividades. Los alumnos realizarán las tareas encomendadas, trabajando en grupos cuando sea procedente, participarán en las puestas en común y desarrollarán y presentarán los trabajos elaborados empleando los medios tecnológicos adecuados.

### **Metodología de los créditos prácticos**

Se potenciarán las actividades prácticas en las que los alumnos utilizarán materiales didácticos, bajo la supervisión del profesor. Las Prácticas podrán realizarse en dos espacios diferenciados:

- Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas.

- Aula de Informática Docente, en la que se realizarán prácticas matemáticas y didácticas empleando el ordenador.

El trabajo práctico potenciará la actuación de los alumnos, que trabajarán tanto de forma individual como en grupo. El profesor presentará las actividades,

aclarará las dudas, animará el trabajo, y coordinará las puestas en común. Para ello, podrá valerse de una “Guía de Prácticas” con las instrucciones y actividades pertinentes.

En resumen, las Prácticas estarán referidas al desarrollo de las competencias asociadas a los temas de teoría y consistirán en:

- Resolución de problemas.
- Conocimiento y uso de materiales didácticos.
- Lectura y análisis crítico de textos sobre Matemáticas.
- Utilización del ordenador en la Sala de Informática Docente de la Facultad y en el Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas.

En las sesiones presenciales, para cada uno de los Bloques de contenido, se realizarán prácticas con el material didáctico que complementarán la teoría. Se realizarán clases teóricas con apoyo informático, clases prácticas en el Aula de Informática con participación activa del alumnado y se utilizarán los medios del Campus Virtual.

### **Criterios y fuentes para la Evaluación**

1. Observación del profesorado, Trabajos realizados por el estudiante y Pruebas orales:

- Participación e implicación en las actividades desarrolladas a lo largo del curso en las clases teóricas y prácticas, tutorías, seminarios y talleres.
- Cumplimiento de los requisitos indicados en cada una de las actividades desarrolladas.
- Calidad científica de las producciones.
- Adaptación de los criterios de evaluación de cada trabajo a lo explícitamente indicado.
- Corrección de la presentación escrita (orden, estructura,...).

- Capacidad de análisis, síntesis y crítica.
- Participación activa en el Campus Virtual.
- Rigor y fluidez en la comunicación oral.

## 2. Pruebas escritas:

- Conocimiento y comprensión de los contenidos de la materia.
- Rigor y fluidez en la comunicación escrita.
- Aplicación de conceptos y procedimientos.

## **Sistemas de Evaluación**

Los instrumentos los clasificamos en dos grupos, a saber:

### Grupo 1:

1.1 Instrumentos basados en la observación del profesorado: Control de asistencia, así como Participación en el Campus Virtual.

1.2 Trabajos realizados por el estudiante: Memorias, Investigaciones, Construcción de materiales didácticos, Monografías, Resolución de Problemas, Mapas Conceptuales, Reseñas Bibliográficas y Actividades del Campus Virtual.

1.3 Pruebas orales: Entrevistas, Exposiciones, Debates y Puestas en Común.

### Grupo 2:

2.1 Pruebas escritas: Pruebas de desarrollo, Pruebas objetivas, Tests y Pruebas Mixtas.

Insertamos aquí un Modelo de Test puesto este año en un examen final.

## **TEST**

1. ¿Cuáles son las 8 competencias básicas en el currículo?

a) Álgebra, Aprender a aprender, Autonomía e iniciativa personal, Comunicación lingüística, Conocimiento e interacción con el mundo físico, Social y ciudadana, Tratamiento de la información y competencia deportiva.

b) Matemática, Geometría, Autonomía e iniciativa personal, Comunicación lingüística, Conocimiento e interacción con el mundo físico, Social y ciudadana, Tratamiento de la información y competencia digital, cultural y artística.

c) Matemática, Aprender a aprender, Autonomía e iniciativa personal, Comunicación lingüística, Conocimiento e interacción con el mundo físico, Social y ciudadana, Tratamiento de la información y Competencia digital, cultural y artística.

d) Matemática, Estadística, Autonomía e iniciativa personal, Comunicación lingüística, Conocimiento e interacción con el mundo físico, Social y ciudadana, Tratamiento de la información y competencia digital, cultural y artística.

2. ¿Quién escribió y sobre qué versaba el libro “Los Elementos”?

- a) Newton, sobre Aritmética.
- b) Euclides, sobre Geometría.
- c) Pitágoras, sobre Geometría.
- d) Arquímedes, sobre Álgebra.

3. ¿Qué regla del Sistema de Numeración Decimal se utiliza para hacer una resta con el ábaco?

- a) Dos unidades de un orden cualquiera equivalen a una del orden inmediato superior.
- b) Cinco unidades de un orden cualquiera equivalen a una del orden inmediato superior.

c) Diez unidades de un orden cualquiera equivalen a una del orden inmediato superior.

d) Una unidad de un orden cualquiera equivale a diez del orden inmediato inferior.

4. Una caja contiene entre 600 y 700 plátanos de Canarias y contándolos de 4 en 4, de 5 en 5 y de 6 en 6, sobran siempre 3 plátanos. ¿Cuántos plátanos tiene la caja?

a) 623

b) 683

c) 673

d) 663

5. Si el cronómetro que marca la llegada de una carrera de marcha da un valor de 2h, 56 min, 43 s, ¿qué momento representa 1h, 58 min, 55 s respecto al tiempo de llegada?

a) 1h, 2 min, 7 s

b) 57 min, 48 s

c) 127 s

d) 57min 48 s.

6. En un Centro de Primaria, 2 de cada 5 alumnos, participan en las actividades deportivas, 2 de cada 75 pertenecen al grupo de teatro y 2 de cada 60, pertenecen al de fotografía. Cada alumno realiza, como mucho, una actividad (y solamente se ofrecen estas tres). Si en el centro hay 1500 alumnos ¿Cuántos no participan en ninguna actividad extraescolar?

- a) 610
- b) 810
- c) 750
- d) 500

7. ¿Qué tres dominios de competencia aborda el programa PISA?

- a) Lectora, matemática y científica
- b) Científica, técnica y matemática
- c) Escrita, lectora y comunicativa

8. En el Álgebra Sincopada:

- a) Se utilizan algunas abreviaciones para simplificar la resolución.
- b) Se emplean diferentes símbolos y signos matemáticos.
- c) Las operaciones se describen con palabras.
- d) No se trabaja con números.

9. En Las Palmas de Gran Canaria el 40 % de los habitantes lee el periódico “La Provincia” (LP), un 50 % el “Canarias 7” (C7) y un 30 % no lee ninguno. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) Solamente lee LP el 20 % de la población.
- b) Solamente lee C7 el 30 % de la población.
- c) Los dos periódicos los lee el 15 % de la población.
- d) El 70 % de la población lee algún periódico.

10. Las 8 competencias matemáticas elegidas por el proyecto PISA son:

a) Pensar. Argumentar. Comunicar. Modelar (construir modelos). Resolver problemas. Concretar. Utilizar el lenguaje simbólico. Usar herramientas y recursos.

b) Razonar. Argumentar. Generalizar. Modelar (construir modelos). Plantear y resolver problemas. Representar. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones. Usar recursos.

c) Pensar y Memorizar. Argumentar. Comunicar. Modelar (construir modelos). Plantear problemas. Representar. Utilizar el lenguaje técnico. Usar herramientas y recursos.

d) Pensar y Razonar. Argumentar. Comunicar. Modelar (construir modelos). Plantear y resolver problemas. Representar. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones. Usar herramientas y recursos.

Instrucciones:

En cada pregunta debes señalar la respuesta correcta.

Lee bien cada pregunta antes de contestar.

Sólo una de las respuestas es válida.

Las respuestas en blanco no restan, los errores sí. Cada dos errores, anulan un acierto.

Recuerda la fórmula (sobre 2 puntos):

$$\frac{\text{Aciertos} - (\text{Errores} / 2)}{\text{-----}} \times 2$$

10

**Resultados:**

**ACIERTOS:** \_\_\_\_\_ **ERRORES:** \_\_\_\_\_ **NS/NC:** \_\_\_\_\_

**NOTA:** \_\_\_\_\_

### **Criterios de calificación**

Cada uno de los apartados anteriores tendrá las siguientes calificaciones:

Grupo 1: 40% (4 puntos).

Grupo 2: 60% (6 puntos).

Para aprobar la asignatura, es necesario superar cada uno de los apartados anteriores, con una puntuación mínima de 2 puntos en el Grupo 1 y de 3 puntos en el Grupo 2.

En tal caso, la calificación final será la suma de las puntuaciones obtenidas en los dos apartados.

### **Plan de Aprendizaje**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Se desarrollarán las siguientes tareas y actividades:

- Conocimiento y uso de materiales didácticos.
- Utilización de documentos, artículos, libros electrónicos y software educativo disponible en Internet, relacionado con la Didáctica de las Matemáticas. Ello permitirá la búsqueda de información, la realización de actividades interactivas, comentarios y reseñas sobre material existente en la Red.
- Prácticas con programas informáticos vinculados con los contenidos de la asignatura.
- Resolución de problemas relacionados con los contenidos matemáticos de la Educación Primaria.
- Lectura y análisis de textos sobre Educación matemática.
- Utilización del ordenador en la Sala de Informática Docente de la Facultad y en el Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas.

- Participación activa en el Campus Virtual ULPGC.
- Preparación y exposición en clase de temas relacionados con la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Primaria.
- Lectura y análisis de documentos, artículos de revistas o capítulos de libros relacionados con el contenido de la asignatura.
- Análisis del currículum de Matemáticas de Educación Primaria.
- Actividades relacionadas con aplicaciones de las Matemáticas a la vida cotidiana.

**Temporalización semanal de tareas y actividades (Distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad-no presencialidad)**

1. Actividades de trabajo presencial (2,4 créditos; 40%):
  - 1.1 Clases teóricas, Seminarios, Talleres (1 crédito).
  - 1.2 Clases prácticas (1 crédito).
  - 1.3 Tutorías (0,2 créditos).
  - 1.4 Evaluación (0,2 créditos).
2. Actividades de trabajo autónomo del alumnado (3,6 créditos; 60%):
  - 2.1. Trabajos individuales (2,4 créditos).
  - 2.2. Trabajos en grupo (1,2 créditos).

Temporalización por Temas

TEMAS	Periodo Previsto de desarrollo (semanas) TOTAL: 15 semanas (4 horas semanales)
1. Educación matemática	2
2. Los Números Naturales y su didáctica	3

---

3. Divisibilidad en $\mathbb{N}$ . Didáctica de la Divisibilidad	2
4. Los Números Enteros y su didáctica	2
5. Los Números Racionales e Irracionales y su didáctica	3
6. Iniciación al Álgebra y su didáctica	3

**Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales**

El alumno tendrá que utilizar los siguientes recursos para la realización de las tareas y actividades programadas:

- Manual docente de la asignatura.
- Materiales didácticos para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.
- Bibliografía.
- Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje.
- Campus Virtual.
- Artículos de revistas especializadas en Didáctica de las Matemáticas.
- Programas informáticos: Word, Excel, PowerPoint y programas específicos para las Matemáticas y para la didáctica de las Matemáticas.
- Internet.

**Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas**

1. Conocer y aplicar las competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones espaciales, estimación y medida, organización e interpretación de la información).

2. Manejar los contenidos matemáticos que le permitan desenvolverse con seguridad como docente en Educación Primaria.

3. Seleccionar o crear entornos de aprendizaje matemático que provoquen en los alumnos la resolución de tareas complejas, buscando el desarrollo de sus competencias matemáticas básicas.

4. Analizar y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana, siguiendo un proceso que implique comprensión, diseño, aplicación y revisión de éstos.

5. Diseñar actividades de aula que relacionen las competencias matemáticas con otras competencias básicas.

6. Reconocer las Matemáticas como instrumento de modelización de la realidad.

7. Seleccionar e implementar en el aula recursos y materiales diversos (computacionales, audiovisuales, manuales, bibliográficos, etc.) que potencien el desarrollo de las competencias matemáticas básicas.

8. Integrar plenamente al alumnado, haciendo un uso apropiado de las TIC, en nuestra sociedad de la información, transformando ésta en conocimiento.

9. Diseñar secuencias didácticas de Matemáticas, buscando una formación de calidad en competencias básicas.

10. Saber seleccionar y aplicar recursos informáticos en el aula de Educación Primaria.

## **Plan Tutorial**

### **Atención presencial individualizada**

Se aplicará una metodología de trabajo basada en tutorías individuales, en las que se resolverán todas las dudas planteadas por los alumnos. El horario de

estas tutorías se publicará en los Tablones de Anuncios de la Facultad, así como en el Campus Virtual.

### **Atención presencial a grupos de trabajo**

Se aplicará una metodología de trabajo basada en tutorías, en donde se realizará un seguimiento y se supervisarán los trabajos de los estudiantes.

### **Atención telefónica**

Se utilizará, en algunas ocasiones, para resolver dudas relacionadas con la materia.

### **Atención virtual (on-line)**

Se responderán todas las cuestiones planteadas por los estudiantes en el Campus Virtual.

## **Modelos de Actividades**

Se incluyen aquí algunos Modelos de actividades obligatorias. Las actividades 3.1, 4.1, 4.2, 5.7, y 5.9 son las denominadas de “Contextualización Profesional”.

### **1. Educación Matemática**

#### **1.1 La competencia matemática en PISA**

Debes hacer una introducción general del Proyecto PISA, definir qué es la alfabetización matemática y describir detalladamente las 3 fases del proceso de matematización.

Describe las principales componentes del marco teórico del proyecto PISA/OCDE. Analiza la noción de alfabetización matemática, las diferentes

variables que componen el dominio, las variables que organizan los instrumentos de evaluación, y los diferentes significados del término competencia.

Incluye también 4 o 5 problemas de Cantidad, Espacio y Forma, Cambios y Relaciones e Incertidumbre. De cada ítem elegido debes especificar: título, contenido, situación, competencia-proceso y formato de respuesta. Asimismo, debes incluir el nivel de dificultad e imágenes en los problemas elegidos.

Es muy importante que haya representaciones, imágenes, dibujos, gráficos, organigramas, mapas conceptuales o esquemas de la situación. Además, tienes que realizar una descripción detallada de las 8 competencias matemáticas elegidas por el proyecto PISA, los 4 tipos de situaciones o contextos en los que se localiza un problema y los 6 niveles de competencias.

Para ello, debes analizar, entre otros, los documentos siguientes:

1. *Marco teórico de evaluación en PISA sobre Matemáticas y Resolución de Problemas* (Luis Rico Romero).

<http://www.revistaeducacion.mec.es>

2. *PISA 2006. Marco de la evaluación. La Competencia matemática* (pp. 73-120).

[http://www.oecd.org/document/51/0,3746,en\\_32252351\\_32235731\\_39732595\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/51/0,3746,en_32252351_32235731_39732595_1_1_1_1,00.html)

## **1.2 Realiza una reseña de un libro**

Realiza una reseña del libro *El Hombre que calculaba* de Malba Tahan. Asimismo, resuelve 2 de los problemas propuestos (<http://www.librosmaravillosos.com/>).

## 2. Los Números Naturales y su didáctica

### 2.1 El Ábaco

Realiza, con la ayuda del ábaco, las dos actividades siguientes:

- Pino tiene 3457 euros y su hermana Ángeles le regala 1689. ¿Cuántos euros tiene en total?
- Ángeles tiene 3234 gallinas y vende 2687. ¿Cuántas gallinas le quedan?

### 2.2 Los Bloques Multibásicos de Dienes (BMD)

Realiza con la ayuda de los BMD las siguientes actividades:

- Adición y sustracción
- Aday tiene 3246 € y se gasta en la compra de un ordenador 1789 €  
¿Cuántos euros le quedan?
- Marta ganó 3456 euros en la Lotería Primitiva y 2879 euros en las Quinielas. ¿Cuánto dinero ganó en total?
- Multiplicación y división

El algoritmo de la multiplicación se trabaja como una suma reiterada. En cambio, para el algoritmo de la división se reparten o se agrupan piezas de los Bloques Multibásicos, de un mismo tipo.

- Si me gasté en la lotería Primitiva 245 euros y he ganado el triple de lo que jugué. ¿Cuánto dinero gané?
- Inmaculada tiene 573 € y desea repartirlos en partes iguales entre sus dos hermanos Víctor y Juana Ofelia. ¿Cuántos euros recibe cada uno?

### **2.3 Las Regletas Cuisenaire (RC)**

- Plantea y resuelve, con ayuda de las Regletas de Cuisenaire, algunas actividades aditivas como la construcción de trenes con dos o más regletas y luego medir su totalidad con una única regleta; actividades de sustracción como determinar el complemento de una regleta respecto de otra mayor; y composiciones y descomposiciones aditivas de los números, para conocerlos en sus relaciones con los demás.

- Comprueba la propiedad asociativa de la adición de números naturales con 3, 4 y 5.

- Las regletas de Cuisenaire. Descripción del material. Utilidad (Interés didáctico).

Resuelve las 2 actividades siguientes con ayuda de las Regletas de Cuisenaire, explicando detalladamente cada paso efectuado:

División por reparto: Javier tiene 45 caramelos y quiere repartirlos entre 7 amigos. ¿Cuántos caramelos recibirá cada uno? ¿Cuántos caramelos sobrarán?

División por agrupamiento: En el supermercado tienen 45 kg de papas que quieren envasar en bolsas de 7 kg. ¿Cuántas bolsas se requerirán? ¿Cuántos kg de papas sobrarán?

Sugerencia: utiliza lápices de colores.

- En la siguiente dirección web:

[http://www.youtube.com/watch?v=ta7YK\\_jLe34](http://www.youtube.com/watch?v=ta7YK_jLe34) hay un video sobre las Regletas Cuisenaire. Realiza una descripción de lo tratado en el citado video. Debes incluir algunas imágenes.

### 3. Divisibilidad en N y su didáctica

#### 3.1 Divisibilidad interactiva

En la página web:

Unidad didáctica interactiva del CNICE “Conecto con las Mates” Primaria

<http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/primaria/matematicas/conmates/> realiza las Actividades y Evaluación de las Unidades 1 y 2.

#### 3.2 Problemas de Divisibilidad en N

- Beatriz tiene un reloj que da señal cada 90 minutos, otro reloj que da una señal cada 120 minutos y un tercero que da señal cada 150 minutos. A las 9 de la mañana los tres relojes han coincidido en dar la señal.

a) ¿Cuántas horas, como mínimo, han de pasar para que vuelvan a coincidir?

b) ¿A qué hora volverán a dar la señal otra vez juntos?

Debes elaborar una tabla horaria en Word con las señales horarias de los tres relojes. Asimismo, debes realizar los cálculos correspondientes aplicando la definición, por descomposición en factores primos, cuadrículas y diagramas de Venn.

- En el contorno de un campo triangular situado en Haría (Lanzarote), de lados 225, 270 y 315 metros respectivamente, se han plantado árboles igualmente espaciados. Calcula el número de árboles plantados, sabiendo que hay uno en cada vértice y la distancia de los consecutivos es la máxima posible. ¿Cuál es el valor de la citada distancia?

Debes realizar los cálculos correspondientes aplicando la definición, por descomposición en factores primos, cuadrículas y diagramas de Venn. Dibuja un croquis del campo que incluya todos los árboles.

#### **4. Los números enteros y su didáctica**

4.1 Debes realizar las Actividades y Evaluación, sobre números enteros, de las Unidades 3 y 4, de las siguientes páginas web:

<http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/primaria/matematicas/conmates/unid-3/numeros-enteros1.htm>

<http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/primaria/matematicas/conmates/unid-4/numeros-enteros2.htm>

4.2 Realiza todas las actividades de la página web:

[http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo\\_mate/numeros/enteros\\_p.html](http://www2.gobiernodecanarias.org/educacion/17/WebC/eltanque/todo_mate/numeros/enteros_p.html)

4.3 Resolución de problemas

a) Juana gana 75 euros cada día. a1) ¿Cuánto dinero tenía hace 8 días respecto al que tiene hoy? a2) ¿Y cuánto tendrá dentro de 7 días?

b) Manolo pierde 65 euros cada día. b1) ¿Cuánto dinero tendrá dentro de 9 días respecto al que tiene hoy? b2) ¿Y cuánto tenía hace 6 días?

Debes desarrollar las operaciones aritméticas realizadas y explicar detalladamente cada paso efectuado, así como aplicar la regla de los signos.

Asimismo, debes representar gráficamente todos los apartados, dibujando 4 escaleras y 4 modelos de línea numérica. En estos modelos, deben figurar los pasos efectuados.

Nota: los apartados A1 y A2 son independientes. Asimismo, los apartados b1 y b2 también son independientes.

## 5. Los números racionales e irracionales y su didáctica

5.1. En la siguiente página Web de la Universidad de Utah: [http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic_t_1.html) realiza tres actividades para cada uno de los 9 apartados siguientes:



Fracciones - Nombrar – Escribe la fracción correspondiente a la porción resaltada de la figura.



Fracciones - Partes de la Unidad – Relaciona las partes de la unidad con la descripción escrita y la fracción.



Fracciones - Visualizar – Ilustra una fracción, dividiendo una figura y resaltando las partes apropiadas



Fracciones - Equivalentes – Ilustra las relaciones entre fracciones equivalentes



Fracciones - Adición – Ilustra lo que significa encontrar el común denominador y luego sumar dos fracciones dadas.



Fracciones - Multiplicación Rectangular – Visualiza y practica la multiplicación de fracciones usando la representación de área.



Fracciones - Comparar – Determina el tamaño de las fracciones y colócalas en el lugar correcto dentro de la recta numérica.



Recta Numérica - Barras de Fracciones – Divide fracciones usando barras en la recta numérica.



Porcentajes – Descubre relaciones entre fracciones, porcentajes y decimales.

5.2 Utiliza modelos de áreas y de línea numérica para representar las operaciones siguientes:  $3/8 + 4/8$ ,  $4/5 - 3/7$ .

Consulta en las páginas web:

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic_t_1.html)

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_103\\_g\\_2\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_103_g_2_t_1.html)

5.3 Utiliza modelos de áreas para representar las operaciones siguientes:  
 $3/4 \cdot 5/6$ ;  $3/7 \cdot 4/5$ ;  $3/8 \cdot 4/5$ .

Consulta en las páginas web:

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_194\\_g\\_3\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_194_g_3_t_1.html)

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic_t_1.html)

5.4 Mediante la utilización de Internet, elabora un trabajo sobre los números decimales.

También puedes consultar la siguiente bibliografía:

- Godino, J. D. y otros (2004). *Matemáticas para Maestros*, Proyecto Edumat-Maestros. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Educación. Universidad de Granada.

- Godino, J. D. y otros (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*, Proyecto Edumat-Maestros. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Educación. Universidad de Granada. En:

- Hernández, V. y otros (2011). *Matemáticas y su Didáctica I*. Manuales Docentes de Grado en Educación Primaria, 3. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

- Números decimales (Barragán, Molina, Fernández):

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarroyo/matematicas/materiales/3eso/numeros/decimales/numerosdecimales.htm>

- Los Decimales y el Euro (MEC):

<http://w3.cnice.mec.es/recursos/primaria/matematicas/decimales/menu.html>

- Decimales periódicos:

[http://www.sectormatematica.cl/basica/santillana/decimales\\_periodicos.pdf](http://www.sectormatematica.cl/basica/santillana/decimales_periodicos.pdf)

- Operaciones con números decimales:

[http://www.sectormatematica.cl/basica/santillana/operaciones\\_con\\_decimales.pdf](http://www.sectormatematica.cl/basica/santillana/operaciones_con_decimales.pdf)

- Fracciones y Decimales (Carlos Maza):

<http://www1.us.es/pautadatos/publico/personal/pdi/57/15169/tema2.pdf>

- Problemas de Fracciones y Decimales (Carlos Maza):

<http://www1.us.es/pautadatos/publico/personal/pdi/57/15171/tema2p.pdf>

- Centeno, J. (1988). *Números Decimales*. Madrid: Síntesis.

Extensión: Entre 10 y 20 páginas.

Formato: Letra Times New Roman, tamaño 12, interlineado 1,5 líneas.

Debes indicar las páginas web que has explorado.

5.5 Rosa es una estudiante de segundo de Magisterio, natural de Teror (Gran Canaria). Al finalizar el curso ha obtenido en la asignatura de “Matemáticas y su didáctica” las siguientes calificaciones:

Actividades: 2,987

Examen: 4,659

¿Cuál ha sido la nota final en la citada asignatura?

Recuerda que esta nota se obtiene sumando las calificaciones de los dos apartados anteriores (Actividades y Examen).

Resuelve esta actividad utilizando los Bloques Multibásicos de Dienes.

Debes hacer previamente una descripción de los Bloques citados en relación con los números decimales y representar los dos números que intervienen en la operación. Asimismo, debes representar y explicar, detalladamente, cada paso realizado al mismo tiempo que efectúas las operaciones.

Materiales y recursos necesarios:

Manual Docente. Bloques Multibásicos de Dienes. Internet.

Páginas Web:

<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/topic_t_1.html)

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_264\\_g\\_2\\_t\\_1.html?from=topic\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_264_g_2_t_1.html?from=topic_t_1.html)

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_194\\_g\\_2\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_194_g_2_t_1.html)

5.6 Francisco tiene de nota media en su expediente académico 8,354 y su hermana Ángeles 6,798. ¿Qué diferencia de puntuación existe entre ambos?

Efectúa la resta de los dos números racionales anteriores con la ayuda de los Bloques Multibásicos de Dienes (BMD). Explica detalladamente cada paso realizado.

Puedes consultar en la Web de la Universidad de Utah (USA):

[http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_264\\_g\\_2\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_264_g_2_t_1.html)

5.7 Realiza las 10 actividades interactivas propuestas en la Web:

<http://www.aplicaciones.info/decimales/decima.htm>

5.8 Al examen de oposiciones al Cuerpo de Maestros de Educación Primaria, celebrado en Las Palmas de Gran Canaria el pasado mes de junio de 2008, se presentaron 7 de cada 9 opositores matriculados, y por cada 2 que aprueban hay 8 que suspenden. ¿Qué fracción de los opositores matriculados aprobaron, suspendieron y no se presentaron?

Si se matricularon 1620 opositores, ¿cuántos aprobaron, suspendieron y no se presentaron?

Utiliza modelos globales de áreas, de conjuntos y de línea numérica para representar las operaciones realizadas. En todos los modelos deben aparecer claramente definidos y señalizados, los aprobados, suspensos y no presentados. Explica detalladamente cada paso realizado.

5.9 Realiza las 10 actividades interactivas de la siguiente página Web:

[http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/9/Usr/eltanque/todo\\_mate/fracciones\\_e/fracciones\\_ej\\_p.html](http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/9/Usr/eltanque/todo_mate/fracciones_e/fracciones_ej_p.html)

## 6. Iniciación al Álgebra y su didáctica

6.1 Para resolver problemas matemáticos por medio del Álgebra es necesario traducir del Lenguaje habitual al Lenguaje algebraico. Expresa en Lenguaje algebraico los siguientes enunciados:

1. El número de alumnos de inglés (I) es cuatro veces el de alumnos de francés.
2. Pedro (x) es dos años mayor que Manolo (y).
3. La edad de un padre (x) es dos veces mayor que la de su hijo (y).
4. La edad de un hijo (x) equivale a la cuarta parte de la de su padre (y).
5. La edad de un padre (x) es el triple de la suma de la edad de su hijo mayor (y) más la de su hijo menor (z).
6. El precio de un billete normal de guagua es x euros. Los niños pagan la mitad. Las personas de la tercera edad pagan la tercera parte.

Escribe la siguiente tarifa de precios:

- 1 de adulto.
- 1 de niño.
- 1 de la tercera edad.

- 2 billetes de adultos.
- 4 de niño.
- 3 de adultos y 3 de niños.
- 1 de adulto y 6 de la tercera edad.
- 4 de adultos, 2 de niños y 3 de la tercera edad.
- 5 de adultos, 7 de niños y 5 de la tercera edad.

7. La bolsa de la compra:

- 1 kg de naranjas de Mogán vale  $x$  euros.
- 1 kg de manzanas de Agaete vale  $y$  euros.
- 1 kg de peras de Arucas vale  $z$  euros.

Expresa algebraicamente:

- Medio kg de naranjas.
- Tres cuartos kg de manzanas.
- 1 kg y medio de peras.
- 2 kg de naranjas y medio kg de manzanas.
- 250 g de manzanas.
- Medio kg de cada fruta.
- 3 kg de naranjas y medio kg de peras.
- 100 g de naranjas.
- Un cuarto kg de peras.

8. De compras: El precio de un cuaderno es de  $x$  euros. Un lapicero cuesta  $y$  euros. Un afilador  $z$  euros. Expresa algebraicamente:

- Precio de un cuaderno y cuatro lapiceros.
- Precio de 3 cuadernos y 6 afilador.
- Precio de 2 cuadernos, 3 lapiceros y 8 afilador.

9. Marta Cabrera tiene actualmente  $b$  años. Expresa algebraicamente:

- Edad de Marta dentro de 12 años.
- La edad hace seis años.
- La tercera parte del doble de su edad.
- El doble de su edad hace 7 años.
- La cuarta parte de su edad dentro de 15 años.

6.2 Dada la tabla del peso y el precio correspondiente a un tipo de queso de Valsequillo (Gran Canaria):

Peso (gramos)	100 g	250 g	400 g	500 g	750 g	1000 g
Precio (euros)	0,9 €	2,25 €	3,6 €	4,5 €	6,75 €	9€

Divide cada peso por su precio. ¿Qué resultado has obtenido? ¿Qué significa?

Halla la fórmula que permite, conociendo el peso, calcular el precio.

Dibuja la gráfica de esta función. ¿A qué modelo corresponde?

Debes explicar detalladamente cada paso realizado.

6.3 La Herencia. Un señor de Maspalomas (Gran Canaria) desea repartir todo su dinero entre tres herederos: a Víctor le deja 11 partes de la herencia, a Francisco 10 partes y a Salvador 9 partes. En un segundo testamento cambia las disposiciones anteriores y establece el siguiente reparto: Víctor obtiene 9 partes de la herencia, Francisco 8 partes y Salvador 7 partes. Uno de los beneficiarios recibiría, así, 70000 euros más que en la primera disposición. ¿Cuál de los herederos gana con el cambio? ¿Cuál de ellos pierde? ¿Cuál es el valor de la herencia y cuánto corresponde a cada uno?

Explica detalladamente cada paso realizado. Representa gráficamente, mediante modelos globales de áreas, de conjuntos y de línea numérica, las dos disposiciones testamentarias (Total: 6 gráficos).

Finalmente, escribe en una tabla el valor de la herencia y lo que le corresponde a cada heredero en los dos testamentos.

	Primer testamento	Segundo testamento
Víctor		
Francisco		
Salvador		

## **7. Vinculación de Capacidades y Competencias (Capacidades y su contribución al desarrollo de Competencias matemáticas)**

Veamos a continuación cómo relacionar las Capacidades, establecidas para un contenido matemático y un nivel educativo determinado, con las competencias matemáticas que se espera que los escolares desarrollen a lo largo de su educación obligatoria.

Las competencias que consideramos más coherentes con el planteamiento funcional del currículo de Matemáticas, son las ocho competencias matemáticas enunciadas en el Proyecto PISA. Por esta razón, son esas competencias las que empleamos en las propuestas que desarrollaremos en este apartado.

Cada una de las ocho últimas columnas corresponde a las ocho competencias matemáticas caracterizadas en el estudio PISA:

PR: Pensar y Razonar. AJ: Argumentar y Justificar. C: Comunicar. M: Modelar. RP: Plantear y Resolver problemas. R: Representar. LS: utilizar el

lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones. HR: Usar herramientas y recursos.

La descripción siguiente de cada una de las 8 Competencias matemáticas elegidas por PISA, ha sido reproducida de Rico, L. (2006), *La competencia matemática en PISA*.

- **Pensar y razonar.** Esta competencia incluye: (a) plantear cuestiones propias de las Matemáticas (¿Cuántos hay? ¿Cómo encontrarlo? Si es así, ¿entonces?); (b) conocer los tipos de respuestas que ofrecen las Matemáticas a las cuestiones anteriores; (c) distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas); y (d) entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites.

- **Argumentar y Justificar.** Esta competencia incluye: (a) conocer lo que son las pruebas matemáticas y cómo se diferencian de otros tipos de razonamiento matemático; (b) seguir y valorar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos; (c) disponer de sentido para la heurística (¿Qué puede -o no- ocurrir y por qué?); y (d) crear y expresar argumentos matemáticos.

- **Comunicar.** Esta competencia incluye: (a) expresarse uno mismo en una variedad de vías, sobre temas de contenido matemático, de forma oral y también escrita; y (b) entender enunciados sobre estas materias de otras personas en forma oral y escrita.

- **Modelar.** Esta competencia incluye: (a) estructurar el campo o situación que va a modelarse; (b) traducir la realidad a una estructura matemática; (c) interpretar los modelos matemáticos en términos reales: trabajar con un modelo matemático; (d) reflexionar, analizar y ofrecer la crítica de un modelo y sus

resultados; (e) comunicar acerca de un modelo y de sus resultados (incluyendo sus limitaciones); y (f) dirigir y controlar el proceso de modelización.

- **Plantear y resolver problemas.** Esta competencia incluye: (a) plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas matemáticos (puros, aplicados, de respuesta abierta, cerrados); y (b) resolver diferentes tipos de problemas matemáticos mediante una diversidad de vías.

- **Representar.** Esta competencia incluye: (a) decodificar, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representación de objetos matemáticos y situaciones, así como las interrelaciones entre las distintas representaciones; y (b) escoger y relacionar diferentes formas de representación de acuerdo con la situación y el propósito.

- **Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones.** Esta competencia incluye: (a) decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal y entender sus relaciones con el lenguaje natural; (b) traducir desde el lenguaje natural al simbólico y formal; (c) manejar enunciados y expresiones que contengan símbolos y fórmulas; y (d) utilizar variables, resolver ecuaciones y comprender los cálculos.

- **Uso de herramientas y recursos.** Esta competencia incluye: utilizar los recursos y herramientas familiares en contextos, modos y situaciones que son distintos del uso con el que fueron presentados.

“En el **análisis cognitivo**, los futuros profesores describen sus hipótesis acerca de cómo los estudiantes pueden progresar en la construcción de su conocimiento cuando se enfrenten a las tareas que componen la instrucción sobre un tema matemático concreto” (Gómez, 2002, p. 271). Este análisis implica, entre otros aspectos, describir y relacionar:

- Las capacidades que los escolares tienen antes de la instrucción.

- Qué capacidades deben desarrollar los escolares.
- La contribución de esas capacidades al desarrollo de competencias matemáticas.
- Los posibles grados de desarrollo de esas competencias.

Solamente es posible concretar las capacidades que se desea que los escolares desarrollen cuando, después de haber realizado el análisis de contenido, se han identificado, organizado y seleccionado los significados relevantes del tema matemático en cuestión.

Mostraremos un procedimiento para expresar la contribución de las capacidades al desarrollo de cada una de esas competencias matemáticas.

En las Tablas siguientes podemos observar ejemplos de capacidades relativas a cinco Unidades didácticas de Matemáticas y su didáctica I, del Grado en Educación Primaria (GEP).

### 7.1 Capacidades relativas al tema “Los números naturales y su didáctica”

CAPACIDADES		PR	AJ	C	M	RP	R	LS	HR
1	Comprender la importancia de poseer una adecuada competencia numérica dada su importancia en la toda la Matemática y en la vida cotidiana.	X	X					X	
2	Describir las principales experiencias pre-numéricas básicas para la adquisición del concepto de número.		X	X				X	
3	Comprender la necesidad de que los niños superen los cinco niveles señalados por Karen C. Fuson para el dominio de la secuencia numérica.	X	X					X	
4	Comprender la necesidad de que, en relación con la técnica de contar, los niños superen lo indicado en cada uno de los cinco principios básicos y pasen por los cuatro estadios de desarrollo del concepto de número natural señalados por B. Schaeffer y otros.	X	X						

5	Fomentar la habilidad para comunicar información tanto mediante el uso de la notación simbólica y las formas de comunicación verbal y gráfica.			X	X		X	X	
6	Dominar la clasificación de los problemas aritméticos tanto de estructura aditiva como multiplicativa sugerida por Carpenter y Moser, los esquemas para su aplicación y las estrategias de resolución.	X	X	X	X		X		
7	Comprender, desde un punto de vista matemático, los conceptos de las cuatro operaciones básicas y sus propiedades.	X	X		X	X	X	X	
8	Favorecer y valorar la elaboración de estrategias informales para la resolución de problemas.	X	X	X	X	X	X	X	
9	Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.	X	X	X		X	X	X	
10	Comprender las características de los sistemas de numeración decimal y binario.	X	X		X		X	X	
11	Utilizar los Bloques Aritméticos de base 10 para la enseñanza, en la fase enactiva, de los algoritmos de las cuatro operaciones básicas.	X	X	X	X		X	X	
12	Utilizar el tablero numérico para la enseñanza, en la fase enactiva, de los algoritmos de la adición y la substracción.	X	X	X	X		X	X	
13	Explicar adecuadamente la forma de proceder cuando se realizan los algoritmos de las cuatro operaciones básicas en las fases gráfica y simbólica.	X	X	X			X	X	
14	Comprender y subsanar los errores más frecuentes que cometen los niños al aplicar los algoritmos antes citados.	X	X	X				X	
15	Usar recursos informáticos para la práctica con materiales didácticos y para la realización de operaciones con los números naturales.								X

Tabla 1. Capacidades sobre “Los números naturales y su didáctica” y su contribución al desarrollo de competencias matemáticas

## 7.2 Capacidades relativas al tema “Divisibilidad en $\mathbb{N}$ y su didáctica”

CAPACIDADES		PR	AJ	C	M	RP	R	LS	HR
1	Comprender y relacionar los conceptos básicos propios de la Divisibilidad en $\mathbb{N}$ .	X	X	X	X			X	
2	Observar y buscar regularidades en contextos diversos.	X	X	X		X	X	X	
3	Analizar la propiedad fundamental de los números compuestos 186.	X	X		X			X	
4	Aplicar el procedimiento general para saber si un número dado es primo o compuesto 187.							X	
5	Aplicar el procedimiento para descomponer un número compuesto en factores primos, comprender que esta descomposición es única y comprender el algoritmo que permite realizar tal descomposición.							X	X
6	Obtener todos los divisores de un número dado mediante un diagrama en árbol y mediante la técnica de la cuadrícula.				X		X	X	
7	Aplicar los criterios de divisibilidad más usuales.	X	X		X	X		X	
8	Comprender los conceptos de mcd y de mcm y calcularlos mediante varias técnicas.	X	X		X		X	X	
9	Aplicar ambos conceptos a la resolución de problemas diversos de la vida cotidiana con la realización de las representaciones y esquemas que puedan ser necesarios.	X	X	X	X	X	X	X	
10	Elaborar algoritmos sencillos y usar programas informáticos.				X	X	X		X

Tabla 2. Capacidades sobre “Divisibilidad en  $\mathbb{N}$  y su didáctica” y su contribución al desarrollo de competencias matemáticas

## 7.3 Capacidades relativas al tema “Los números enteros y su didáctica”

CAPACIDADES		PR	AJ	C	M	RP	R	LS	HR
1	Describir situaciones para cuyo análisis se precisan los “números con signo”.	X	X	X	X	X		X	
2	Comprender cómo se define el número entero y el hecho de que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$ .	X	X	X			X		

3	Analizar y comprender las propiedades del número entero.	X	X	X	X		X		
4	Operar con corrección con los números enteros.	X	X	X	X		X		
5	Analizar las dificultades y errores frecuentes que se presentan en relación con los números enteros.	X	X	X				X	
6	Utilizar modelos visuales para representar los número enteros y para comprender las operaciones con ellos.	X	X	X	X		X	X	
7	Plantear y resolver problemas de la vida cotidiana.	X	X	X	X	X	X	X	
8	Usar recursos informáticos para la realización de operaciones con enteros.								X

Tabla 3. Capacidades sobre “Los números enteros y su didáctica” y su contribución al desarrollo de competencias matemáticas

#### 7.4 Capacidades relativas al tema “Los números racionales e irracionales y su didáctica”

CAPACIDADES		PR	AJ	C	M	RP	R	LS	HR
1	Comprender el concepto de fracción como par ordenado.	X	X		X			X	
2	Utilizar representaciones visuales para comprender el concepto de fracción en sus distintas acepciones.	X		X	X	X	X		
3	Diferenciar las distintas situaciones en que se usan las fracciones.	X		X	X	X			
4	Distinguir el concepto de fracción del de número racional.	X			X			X	
5	Utilizar representaciones visuales para comprender las operaciones con fracciones.	X		X	X	X	X	X	
6	Operar con corrección con las fracciones.	X						X	
7	Comprender el concepto de número decimal y el hecho de que $D \subset \mathbb{R}$ .	X			X			X	
8	Obtener la expresión decimal de una fracción.	X						X	
9	Leer y escribir números decimales.	X		X				X	X

10	Ordenar distintos números decimales y representarlos en la recta real.	X		X			X		X
11	Reconocer y clasificar distintos tipos de números decimales.	X	X	X	X		X		X
12	Realizar las operaciones aritméticas con números decimales.	X					X	X	X
13	Aproximar y redondear números decimales.	X	X			X		X	
14	Aplicar los algoritmos de transformación: 1. Pasar de fracción a decimal 2. Pasar de decimal a fracción 3. Utilizar porcentajes tanto en forma decimal como de fracción.	X			X		X	X	
15	Utilizar y reconocer números decimales en situaciones reales.	X		X	X	X	X	X	X
16	Comprender el concepto de número irracional y la inclusión de I en R.	X	X		X		X	X	
17	Diferenciar los dos tipos de números irracionales y el concepto de número irracional construible.	X	X		X			X	
18	Operar con radicales.	X						X	
19	Manejar la notación científica.	X				X		X	
20	Plantear y resolver problemas de la vida cotidiana.	X		X	X	X	X	X	
21	Usar programas informáticos.								X

Tabla 4. Capacidades sobre “Los números racionales e irracionales y su didáctica” y su contribución al desarrollo de competencias matemáticas.

### 7.5 Capacidades relativas al tema “Iniciación al Álgebra y su didáctica”

CAPACIDADES		PR	AJ	C	M	RP	R	LS	HR
1	Reconocer la importancia del cálculo literal en Matemáticas.			X	X				
2	Operar con expresiones algebraicas sin cometer los errores usuales.	X			X			X	

3	Utilizar de representaciones visuales para justificar propiedades algebraicas.	X	X	X	X		X	X	
4	Traducir situaciones a los lenguajes habitual, aritmético, algebraico y numérico.	X	X	X	X		X	X	
5	Realizar búsquedas inductivas y obtener el patrón correspondiente.	X	X	X	X	X	X	X	
6	Elaborar modelos que permitan resolver ecuaciones.	X	X	X	X	X	X	X	
7	Utilizar las ecuaciones para la resolución de problemas de diversa índole.	X	X		X	X	X	X	
8	Reconocer distintos tipos de funciones elementales.	X	X		X		X	X	
9	Extraer información a partir de tablas y gráficas.	X	X	X	X		X	X	
10	Controlar los errores que se suelen cometer en relación con la lectura, interpretación y construcción de gráficas.	X	X		X		X	X	
11	Usar gráficas para la resolución de ecuaciones e inecuaciones.	X	X		X	X	X	X	
12	Analizar situaciones que supongan variabilidad mediante la elaboración de tablas y gráficas y obtener la fórmula.	X	X	X	X	X	X	X	
13	Usar programas informáticos tales como “Graphmatica”, Excel o “Geogebra.”				X	X	X		X

Tabla 5. Capacidades sobre “Iniciación al Álgebra y su didáctica” y su contribución al desarrollo de competencias matemáticas

La contribución prioritaria de cada capacidad a las diferentes competencias se expresa poniendo una marca en la celda correspondiente. Esa marca indica si las capacidades se orientan a contribuir o no al desarrollo de esas competencias. En Lupiáñez y Rico (2006), se caracterizan varios criterios para tomar esa decisión, que tienen que ver con el diseño curricular global de la asignatura, con las relaciones entre los diferentes significados descritos en el análisis de contenido previo, y con decisiones propias del profesor acerca de métodos de

resolución, formas de razonamiento, etc. Esta asignación de capacidades a competencias se hace visible posteriormente en el diseño de tareas.

En resumen, este procedimiento brinda importante información sobre el tipo de aprendizaje que se persigue con las capacidades enunciadas, pues pone de manifiesto unas prioridades y énfasis acerca de lo que se pretende que los escolares aprendan. Al mismo tiempo, sienta las bases para el posterior diseño de las tareas que formarán parte de la instrucción.

### Referencias bibliográficas

- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea.
- Cabrerizo, J., Rubio, M. y Castillo, S. (2008). *Programación por competencias. Formación y práctica*. Madrid: Pearson Educación.
- Castro, E y otros (2001). *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Chamorro, M. C. y otros (2003). *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- Godino, J. D. y otros (2004). *Matemáticas para Maestros*, Proyecto Edumat-Maestros.
- Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Educación. Universidad de Granada. Distribución en Internet: <http://www.ugr.es/~jgodino/fprofesores.htm>
- Godino, J. D. y otros (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*, Proyecto Edumat-Maestros. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Educación. Universidad de Granada. Distribución en Internet: <http://www.ugr.es/~jgodino/fprofesores.htm>
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA*, 7(3), 251-293.
- Hernández, V. M. (Coordinador); Carrión, J. C.; Morales, A. y Moreno, M. D. (2011). *Matemáticas y su didáctica I*. Manuales Docentes Grado en Educación Primaria, 3. Las Palmas de Gran Canaria: Vicerrectorado de Ordenación Académica y EEES-ULPGC.

- Ortiz, J., Rico, L., Castro, E. (2007). Organizadores del Currículo como Plataforma para el Conocimiento Didáctico. Una Experiencia con Futuros Profesores de Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 25, 1, 21-32.
- Peralta, J. (1995). *Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la Matemática*. Madrid: Huerga y Fierro.
- Lupiáñez, J. L., Rico, L. (2006). Análisis Didáctico y Formación Inicial de Profesores: Organización de Competencias y Capacidades de los escolares en el Caso de los Números Decimales. *INDIVISA*, IV, 47-58.
- Lupiáñez, J. L., Rico, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. *PNA*, 3, 1, 35-48.
- Rico, L. (2006). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación*, 275-294. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Rico, L.; Lupiáñez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Saem Thales (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: SAEM Thales.
- Socas, M.; Noda, M.; Espinel, M. y González, M. (1996). *Lectura e interpretación de gráficas cartesianas y estadísticas*. La Laguna: Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Gobierno de Canaria. Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa.
- Socas, M.; Camacho, M.; Palarea, M. y Hernández, J. (1996). *Iniciación al Álgebra*. Madrid: Síntesis.
- Socas, M.; Bruno, A.; Lorenzo, R. y Palarea, M. (2003). *Números y operaciones en la Educación Primaria*. La Laguna: Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias. Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa.
- Villa, A y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero.

## Webgrafía

- <http://www.uco.es/~ma1marea/Aritmetica/Indice.html>  
<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>  
<http://www.uco.es/~ma1marea/profesor/primaria/aritmeti/naturale/indice.htm>

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~04001205/pmwiki/pmwiki.php?n=MA.Divisibilidad>  
<http://www.uco.es/~ma1marea/profesor/primaria/aritmeti/enteros/indice.htm>  
<http://illuminations.nctm.org/Activities.aspx?grade=all&srchstr=fractions>  
<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap6/6.1/index.htm#applet>  
<http://www.uco.es/%7Ema1marea/profesor/primaria/aritmeti/racional/indice.htm>  
<http://roble.pntic.mec.es/~jblesa/maticas/temas/4/unidad4/uni4c.htm>  
<http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/>  
<http://www.librosmaravillosos.com/>  
[http://www.euclides.org/menu/elements\\_esp/indiceeuclides.htm](http://www.euclides.org/menu/elements_esp/indiceeuclides.htm)  
<http://platea.pntic.mec.es/aperez4/libros/libros.htm>  
<http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/LupiannezJ06-2807.PDF>  
[http://www.oecd.org/document/25/0,3746,en\\_32252351\\_32235731\\_39733465\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/25/0,3746,en_32252351_32235731_39733465_1_1_1_1,00.html)  
[http://www.oecd.org/document/51/0,3746,en\\_32252351\\_32235731\\_39732595\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/51/0,3746,en_32252351_32235731_39732595_1_1_1_1,00.html)