

# **Memoria del Proyecto de Innovación Pedagógica**

## **HYPATIA**

**IES BARRIO BILBAO**  
**Dpto. de Matemáticas**

**CURSO 2005-2006**

---

### Tabla de Contenidos

1 DATOS GENERALES.....	3
2 DATOS SOBRE EL PROYECTO.....	4
3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
4 RELACION DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN CON EL PROYECTO EDUCATIVO DEL CENTRO E INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE CAMBIOS FAVORABLES EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	8
5 ORGANIZACIÓN GENERAL DEL CENTRO PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO.....	10
6 OBJETIVOS Y GRADOS DE CONSECUCIÓN.....	12
7 CONTENIDOS DESARROLLADOS.....	14
8 ACTIVIDADES REALIZADAS.....	15
9 METODOLOGÍA.....	19
10 TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN.....	22
11 RECURSOS UTILIZADOS Y SU COHERENCIA CON LAS ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA.....	23
12 MATERIALES ELABORADOS.....	25
13 VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN REALIZADAS.....	29
14 PROCESO DE EVALUACIÓN: VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	31
15 RELACIÓN DE ANEXOS.....	35

## 1 DATOS GENERALES

### Datos del Centro

- Centro: IES Barrio de Bilbao
- Tipo de Centro: Público
- Dirección: C/Villaescusa, 20
- Localidad y Código Postal: 28017 Madrid
- Teléfono: 91 304.10.18
- Fax: 91 754.29.20
- e-mail: ies.barriode[bilbao.madrid@educa.madrid.org](mailto:bilbao.madrid@educa.madrid.org)

Coordinadora del Proyecto: María Rosario Moreno Warleta.

### Miembros del equipo de proyecto

- Cristina Serrano, Carlos, Profesor del Departamento de Matemáticas,
- Delgado Montes, Ignacio, Profesor del Departamento de Matemáticas,
- Físico Muñoz, Marta, Profesor del Departamento de Matemáticas,
- González Segura, Alejandro, Profesor del Departamento de Lengua y Literatura,
- Marín García, Carmen, Jefe del Departamento de Matemáticas,
- Moreno Warleta, María Rosario, Profesor del Departamento de Matemáticas,
- Da Silva Santamaría, José Luis, Profesor del Departamento de Matemáticas,

## 2 DATOS SOBRE EL PROYECTO

**Título:** HYPATIA, revista matemática.

**Tema, área y materia del mismo:** Matemáticas.

**Nivel educativo:** ESO, Bachillerato, Ciclos de grado medio y superior.

### Resumen

Ante una situación generalizada de falta de ilusión por el estudio de la matemática, es preciso que el profesorado reaccione. Por mucho que nos empeñemos en obligar a los alumnos a estudiar y realizar trabajos, si ellos no quieren, no lo van a hacer. Tan solo intentado ilusionarles se podrá poco a poco introducirlos en la senda del aprendizaje. La situación en relación con la matemática es especialmente delicada dado el carácter instrumental que tiene esta disciplina para el aprendizaje de otras materias y, en particular, para la vida diaria.

El objetivo del proyecto HYPATIA de innovación pedagógica ha sido dar una visión de las matemáticas fuera de lo estrictamente curricular para atender por un lado los intereses y motivaciones de aquellos alumnos que muestran curiosidad, facilidad y afición por las matemáticas y mostrando, por otro lado, unas matemáticas diferentes, más lúdicas o más relacionadas con la vida cotidiana, procurando así atraer a aquellos alumnos que por sus dificultades específicas o que, debido a reiterados fracasos en la asignatura, sienten que es árida, difícil o inútil. De este modo, se espera contribuir a reducir el fracaso escolar, especialmente el que es fruto del aburrimiento del alumnado. Este aburrimiento se da tanto en alumnos con altas capacidades por falta de estímulo, como en los alumnos medios o con dificultades que no encuentran utilidad real a lo que se les enseña.

Para la consecución de este objetivo se plantearon y se realizaron diferentes actividades, Revista Matemática, Concurso de Problemas, Participación en el Concurso de Primavera, Libro de cuentos matemáticos, Aula de Ampliación, Aula de Apoyo, Biblioteca Matemática y Buzón de correo electrónico. Las actividades se han desarrollado a lo largo del curso 2005/2006. En todas ellas se ha empleado una metodología de trabajo abierta y participativa, tanto hacia el alumnado como hacia el conjunto del profesorado. Se ha intentado siempre dar una visión globalizadora de las diferentes ramas del saber matemático.

Por otra parte, el desarrollo de este proyecto ha fomentado el aprendizaje de los profesores en nuevas metodologías didácticas al ver como estas nuevas ideas eran aceptadas por los alumnos. El estimular al profesorado a seguir pensando en formas innovadoras de presentar los conceptos matemáticos, además de aumentar su formación, les permite mantener la ilusión en su propio trabajo.

Para evaluar los resultados del proyecto se propuso el uso de unos indicadores de

---

cuantificación que proporcionara una medida objetiva del nivel de participación y de la calidad de los logros conseguidos. Los indicadores que presentan interés para la evaluación del proyecto se incluyen en la sección dedicada a la evaluación. No obstante, si bien los resultados concretos obtenidos se presentan en esta memoria, es importante decir que es difícil medir cuantitativamente en un año los resultados de un proyecto cuyos frutos se deben empezar a notar a medio plazo. De la misma forma, hay que indicar que es muy difícil medir cuantitativamente el grado de ilusión sembrado en la mente de los alumnos, por lo que en la evaluación se han considerado también medidas cualitativas.

Por último, queremos hacer notar que este proyecto es aplicable a cualquier asignatura y a cualquier IES. La única condición para llevarlo a cabo es disponer de un grupo de profesores que, por un lado estén dispuestos a elaborar material y, por otro, quieran difundir y trabajar el material elaborado.

---

### 3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La labor docente de la matemática en el día a día de la vida de un IES está caracterizada por los siguientes aspectos:

- Muchos alumnos no son capaces de resolver problemas cuando les sacamos del contexto de la clase de matemáticas. No asocian las estrategias de pensamiento que han trabajado en clase con las situaciones concretas en que se pueden aplicar. Da la impresión de que los alumnos fueran muy capaces de repetir lo que se hace en clase, o lo que dice el profesor, pero no lo interiorizan para poder aplicarlo en la vida.
- Existe un grupo minoritario de alumnos que se sienten suficientemente motivados para el estudio de la matemática. Pero la gran mayoría de los alumnos ven esta asignatura como algo distante y sin interés. No encuentra aplicación de la matemática que enseñamos en su día a día.
- No es infrecuente encontrarse con alumnos que consideran que hay gente a la que se le da bien la matemática y que por tanto no le cuesta. A ellos, sin embargo, no se les da bien y por ello les cuesta tanto y no consiguen buenos resultados. No han descubierto todavía el valor del trabajo y no son conscientes de la cantidad de ideas y métodos que uno llega a aplicar con soltura a base de trabajar con tesón.
- Es difícil encontrar alumnos que tengan el hábito de pensar durante largos periodos de tiempo en algún problema. La mayoría consideran que si no encuentran rápidamente la solución a un problema, lo que tienen que hacer es apartarlo de su vida. Cuando ven a alguien que consigue resolverlo, en modo alguno piensan en el esfuerzo que esa persona ha realizado para conseguirlo, más bien consideran que a esa persona no le cuesta.
- Muchos alumnos no tienen el hábito de trabajar en su casa las materias y las ideas trabajadas en clase. Parece como si el estudio fuera una actividad que sólo debe realizarse en el IES. Más aún, el alumnado suele creer que la resolución de los problemas que se han trabajado en clase no es una materia que haya que estudiar y repetir con laboriosidad hasta comprender en su casa.
- El aumento de la población inmigrante está cambiando la composición de los grupos de alumnos. En algunos casos nos encontramos con nuevos alumnos con un buen nivel en habilidades matemáticas, caso de los alumnos chinos y rumanos, pero en otros, caso de los alumnos sudamericanos, nos encontramos con alumnos de muy bajo nivel académico que están siendo desbordados por las posibilidades de consumo que les ofrece nuestro sistema económico y están perdiendo la dedicación al estudio.

Ante esta situación generalizada de falta de ilusión por el estudio de la matemática, decidimos reaccionar. Por mucho que nos empeñemos en obligar a los alumnos a realizar trabajos, si ellos no quieren no lo van a hacer, sólo intentado ilusionarles podremos poco a

---

poco introducirlos en la senda del aprendizaje.

La situación es especialmente delicada teniendo en cuenta el carácter instrumental que tiene la disciplina de las matemáticas para el aprendizaje de otras disciplinas y, en particular, para su vida diaria.

El objeto del proyecto es presentar la matemática como algo útil y divertido y estimular el gusto por el trabajo y el razonamiento.

Por otra parte, el desarrollo de este proyecto fomenta el aprendizaje de los profesores en nuevas metodologías didácticas, al ver como estas nuevas ideas son aceptadas por los alumnos. El incentivar al profesorado a seguir pensando en nuevas ideas y formas de presentarlas, además de aumentar su formación, les permite mantener la ilusión en su propio trabajo.

---

#### **4 RELACION DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN CON EL PROYECTO EDUCATIVO DEL CENTRO E INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE CAMBIOS FAVORABLES EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

El proyecto se ha inscrito dentro del plan de atención a la diversidad del instituto en cuya introducción dice textualmente: *“El objetivo del IES Barrio de Bilbao es atender de la mejor manera posible, en función de los recursos disponibles, las necesidades educativas de todos y cada uno de nuestros alumnos. Con ello queremos decir que consideramos necesario atender tanto a los alumnos con niveles altos de capacidades y conocimiento como a los alumnos que tienen un nivel medio o los que presentan carencias significativas que es necesario corregir”*.

Nuestro proyecto de innovación ha pretendido dar una visión de las matemáticas fuera de lo estrictamente curricular con el fin de atender por un lado los intereses y motivaciones de aquellos alumnos que muestran curiosidad, facilidad y afición por las matemáticas y mostrando, por otro lado, unas matemáticas diferentes, más lúdicas o más relacionadas con la vida cotidiana, procurando así atraer a aquellos alumnos que, por sus dificultades específicas o debido a reiterados fracasos en la asignatura, sienten que es árida, difícil o inútil. De este modo se buscaba contribuir a reducir el fracaso escolar, especialmente el que es fruto del aburrimiento del alumnado. Este aburrimiento se da tanto en alumnos con altas capacidades por falta de estímulo, como en los alumnos medios o con dificultades que no encuentran utilidad real a lo que se les enseña.

Otro punto importante del proyecto educativo consistía en fomentar la integración de los muy numerosos alumnos inmigrantes. La universalidad de las matemáticas hace que aquellos alumnos que no conocen el idioma se sientan cómodos y seguros en esta disciplina. La revista, y especialmente el concurso, han resultado ser una forma efectiva de participación para estos alumnos ayudándolos en su inmersión cultural y en su integración a la vida del centro.

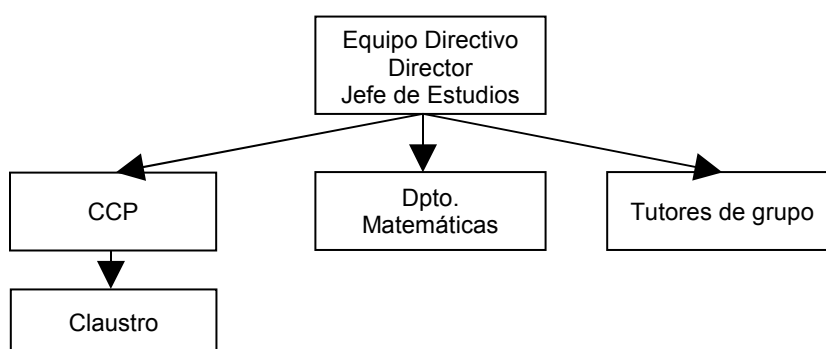
De acuerdo con la experiencia obtenida en la realización del proyecto hemos observado los siguientes cambios:

- Los profesores de matemáticas han empezado a ser percibidos por los alumnos de forma mucho más cercana.
- Los alumnos han observado cómo distintos profesores tienen diferentes enfoques a la hora de analizar las situaciones y se enfrentan a problemas matemáticos abiertos utilizando distintas estrategias de solución.
- Los alumnos implicados en el proyecto empiezan a percibir la matemática como algo que es lúdico y divertido y que sirve como base para discusiones.

- Es un logro reseñable el que varios de los alumnos hayan participado voluntariamente en la elaboración de un libro de cuentos con problemas matemáticos y hayan aportado colaboraciones para la revista Hypatia.
- Contamos entre los alumnos participantes en el concurso de problemas con un porcentaje significativo de alumnos inmigrantes y son muchos los que se interesan por la revista y realizan sus actividades.
- El proyecto ha servido para dinamizar la enseñanza de las matemáticas en el IES, establecer contactos y estrechar los vínculos de cooperación y coordinación de los profesores implicados en el proyecto con profesores de otros departamentos. Especialmente se ha potenciado el contacto con los tutores de los distintos grupos y, además, se ha fomentado la colaboración entre los distintos departamentos, consiguiéndose que los departamentos de Filosofía, Ciencias Sociales y Lengua y Literatura participen en alguna de las actividades del proyecto.
- En la medida que se ha dado la colaboración interdepartamental, podemos considerar que el proyecto también ha contribuido a dinamizar toda la didáctica del IES.
- Gracias al apoyo continuo que el proyecto ha recibido por parte tanto de la Junta Directiva de la Asociación de Madres y Padres de Alumnos como de los propios padres, podemos pensar que el proyecto ha contribuido a animar la vida del centro. Un nuevo elemento de ilusión ha aparecido tanto en la vida de muchos alumnos como de muchos profesores.

## 5 ORGANIZACIÓN GENERAL DEL CENTRO PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO

La organización general del centro se recoge en la Figura 1



**Figura 1** Organización General del IES Barrio de Bilbao

Los datos relativos al número de aulas, alumnos y profesores del centro e implicados en el proyecto se recogen en

Nº de unidades totales del centro	33
Nº de unidades implicadas en el proyecto	33
Nº total de profesores del centro	79
Nº de profesores participantes	7
Nº total de alumnos del centro	790
Nº de alumnos implicados	790

**Tabla 1** Aulas, Alumnos y Profesorado del IES Barrio de Bilbao

El proyecto ha contado con el apoyo de todo el equipo directivo, en particular del Director y del Jefe de Estudios. Todo el Dpto. de Matemáticas se ha implicado. A partir de febrero se unió a nuestro proyecto el profesor Alejandro González Segura, del departamento de Lengua y Literatura, y hemos contado con la colaboración esporádica de profesores adscritos a otros departamentos (Filosofía, Geografía e Historia, Latín, ...) Gracias a la divulgación de las propias actividades, al apoyo del equipo directivo, a la coordinación del departamento de matemáticas y a las relaciones que mantienen los profesores de este departamento con el resto de profesores del centro, bien a través de la CCP, bien a través del día a día con todo el claustro, muchos profesores del centro muestran interés en apoyar el desarrollo de estas actividades animando a sus alumnos. En particular esta labor de motivación es especialmente notoria a través de los tutores. Es interesante reseñar que varios profesores del centro no adscritos al Dpto. de Matemáticas han colaborado aportando materiales para la publicación de la revista, y muchos otros han pedido ejemplares de nuestros materiales para su uso personal.

No menos importante es el apoyo continuo que los profesores implicados han recibido tanto por parte de la Junta Directiva de la Asociación de Madres y Padres de Alumnos, como de los propios padres de alumnos. Por ejemplo, las actividades del aula de ampliación se han realizado al final del horario escolar y se ha contado con una alta participación, lo que es muestra de que los padres de los alumnos han apoyado la iniciativa permitiendo el cambio de horario de las actividades de sus hijos.

Es importante reseñar que no es imprescindible una gran estructura para el desarrollo de este proyecto. El proyecto es aplicable a cualquier asignatura y a cualquier IES. La única condición para llevarlo a cabo es disponer de un grupo de profesores que, por un lado estén dispuestos a elaborar material y, que por otro, quieran difundir y trabajar el material elaborado. Es posible realizar las actividades en el ámbito de una asignatura, como nuestra revista habitual, o interdisciplinar, como nuestra edición especial *Encuentros*. También es posible la colaboración entre profesores de distintos IES que decidan formar grupos de trabajo para elaborar material. En este sentido, el correo electrónico nos ha dado la posibilidad de colaborar con profesores de otros IES e incluso de fuera de España, enriqueciendo nuestro proyecto e interesando e involucrando a personas que consideramos valiosas y que de otro modo no tendríamos acceso a ellas.

---

## 6 OBJETIVOS Y GRADOS DE CONSECUCCIÓN

Los objetivos generales que pretendía el proyecto en el ámbito de los alumnos son:

- Aumentar el nivel de ilusión y motivación para el estudio de la matemática.
- Utilizar las formas de pensamiento lógico en los distintos ámbitos de la actividad humana.
- Resolver problemas matemáticos utilizando diferentes estrategias, procedimientos y recursos, desde la intuición hasta los algoritmos.
- Desarrollar hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos.
- Crear una biblioteca de divulgación matemática.
- Generar un ambiente en el IES en el que no se vea la matemática como una dificultad insalvable, si no como algo que puede proporcionarnos alegrías y resultarnos útil en la vida.

El grado de consecución de los objetivos creemos que ha sido muy satisfactorio desde el punto de vista de la cantidad y calidad de las actividades realizadas. Se han desarrollado numerosas y variadas iniciativas tendentes a aumentar la motivación para el estudio de las matemáticas y para ayudar a nuestros alumnos a desarrollar hábitos de pensamiento y estrategias para resolver problemas, tanto en el ámbito de las matemáticas como fuera de ellas.

Además, se han realizado actividades para relacionar las matemáticas con otras áreas del saber con el fin de atraer la atención de aquellos alumnos desencantados con esta asignatura.

Desde el punto de vista de la incidencia en nuestros alumnos, los resultados son mejorables. Es cierto que hemos logrado despertar el interés de muchos alumnos por la revista, que un gran número de ellos han leído alguno de sus artículos o han realizado alguna de sus actividades, que en muchos de nuestros alumnos se percibe mayor interés por las actividades más creativas y menos rutinarias de las matemáticas, pero su grado de implicación activa en el proyecto ha sido escaso. Muy pocos alumnos han mostrado interés en escribir artículos o incluso en escribir los problemas del concurso de problemas, si bien sabemos, por conversaciones en los pasillos o por comentarios en clase, que muchos de ellos han pensado en los problemas, pero pierden el interés cuando deben formalizar sus ideas por escrito.

Una de nuestras metas para el futuro debe ser conseguir una participación más activa de un mayor número de alumnos, pues hemos observado que en los alumnos más implicados sí se han logrado satisfactoriamente muchos de nuestros objetivos pedagógicos.

Tentativamente el alto nivel de distribución de la revista Hypatia muestra que al menos

---

curiosidad se ha suscitado, pero el bajo nivel de respuesta a los problemas del concurso indica que esa curiosidad no se ha visto continuada por el tesón y el esfuerzo para poder presentar algún trabajo.

En los alumnos que han participado en el aula de ampliación, en las aulas de refuerzo y en la elaboración de los cuentos creemos que ha aumentado sensiblemente su ilusión hacia las matemáticas

También hemos constatado una mejora sustancial en el uso del pensamiento lógico y en la capacidad de seguir razonamientos en los alumnos participantes en el aula de ampliación. El efecto es más notorio en los alumnos que ya participaron en el curso pasado en dicha aula, lo que muestra la necesidad de continuar en esta línea de trabajo. Este mismo argumento es aplicable en cuanto a la resolución de problemas y el desarrollo de hábitos de pensamiento, la mejora de sus recursos y sus formas de pensar a la hora de abordar problemas matemáticos extracurriculares.

Hemos adquirido libros para la biblioteca del centro que ha pasado de tener apenas una enciclopedia matemática a tener una colección variada, interesante y atractiva de libros de divulgación matemática y de matemáticas recreativas.

Finalmente, en cuanto a mejorar el ambiente a nivel matemático del IES, la forma en que esta disciplina es vista por el alumnado ha mejorado sensiblemente. Aquellos alumnos que se han implicado han podido ver una nueva forma de enfoque y han podido captar la utilidad y la belleza de esta disciplina. Pero la cantidad de alumnos implicados sigue siendo escasa con relación a los alumnos del IES.

Independientemente del nivel de consecución de los objetivos a gran escala, creemos que es muy importante enfatizar que el trabajo de motivación y de fomentar la ilusión por cualquier conocimiento, y en particular el matemático, es un trabajo a muy largo plazo. Nuestra labor es sembrar sabiendo que progresivamente el terreno será cada vez más permeable a nuestra semilla. Los frutos se recogerán a medio y largo plazo y muy probablemente cuando muchos de nuestros alumnos ya hayan abandonado el IES. Consideramos muy importante esta reflexión con objeto de indicar lo difícil que es cuantificar con indicadores concretos el éxito del programa.

## 7 CONTENIDOS DESARROLLADOS

La naturaleza de los objetivos del proyecto implica que los contenidos conceptuales no sean los pilares del proyecto sino más bien subsidiarios de los procedimentales y los actitudinales.

Los **Contenidos procedimentales** trabajados han sido:

- Elección del lenguaje adecuado y las herramientas matemáticas conocidas para representar y resolver problemas en contextos matemáticos y no matemáticos.
- Utilización de los diversos métodos de resolución de problemas y juegos: Inducción, deducción, simplificación, generalización, reducción al absurdo, prueba y error...
- Construcción de tablas, esquemas y dibujos que ayuden a la resolución de problemas.
- Búsqueda de ejemplos y contraejemplos.
- Comprensión de un texto matemático y aplicación de lo aprendido a la resolución de problemas.

Los **Contenidos actitudinales** desarrollados han sido:

- Confianza en las capacidades propias para afrontar problemas matemáticos.
- Aprecio por la experimentación y el análisis como instrumento para entender la realidad.
- Valoración de las matemáticas como algo lúdico, creativo e interesante.
- Valoración de las matemáticas como instrumento útil para conocer el entorno cotidiano, desenvolverse mejor en él y tomar decisiones.
- Actitud crítica ante informaciones que utilizan argumentos matemáticos.

Los **Contenidos Conceptuales** trabajados en particular han sido específicos de cada actividad.

---

## 8 ACTIVIDADES REALIZADAS

Las Actividades realizadas a lo largo del curso han sido las siguientes:

**Revista Matemática:** A lo largo del curso se han publicado tres revistas, una en cada trimestre del curso, dedicadas a los siguientes temas Probabilidad, Lógica, e Historia de las Matemáticas. Las fechas de publicación de cada revista han sido octubre 2005, enero 2006 y mayo 2006. A la hora de distribuir la revista se ha seguido el criterio de ofrecerla a todos los alumnos del centro, usualmente a través de la clase de matemáticas, y distribuirla tan sólo a aquellos alumnos que la han solicitado. Las copias distribuidas de cada revista han sido 250.

**Concurso de Problemas:** Esta actividad se ha realizado a lo largo de todo el curso. En las dos primeras revistas del curso se incluyeron un par de problemas específicos para cada uno de los niveles en que se organizaba el concurso (Nivel I, 1º ciclo de la ESO; Nivel II, 2º ciclo y Nivel III, bachilleratos y ciclos formativos. En la tercera revista del curso, se dejó a los alumnos que escogieran dos problemas de entre la colección de problemas históricos recogidos. A lo largo del curso los profesores de matemáticas y los tutores de los grupos han estado estimulando la participación, y los profesores de matemáticas se han brindado a ofrecer sugerencias para la resolución de los problemas.

**Participación en el Concurso de Primavera:** Esta actividad se ha realizado principalmente en dos jornadas. El 1 de marzo se desarrolló la prueba de selección de candidatos en el centro y el 22 de abril se desarrolló la segunda fase en la Facultad de Matemáticas de la UCM. El nivel de participación ha sido adecuado considerando la falta de tradición de esta actividad en la historia reciente del IES. La participación se ha cifrado en 36 alumnos en el nivel I y 20 en el nivel II en la 1ª fase, prueba que se realiza en el IES. Dada la poca participación de alumnos del nivel III, tan solo 3, y su alto nivel académico, decidimos que participaran directamente en la 2ª fase. En el Aula de ampliación se han dedicado tres sesiones para preparar a los muchachos para participar en el concurso. En la jornada en la UCM participaron 3 alumnos en el nivel I, 4 en el nivel II y uno en el nivel III.

**Aula de Ampliación:** Esta actividad se ha desarrollado a lo largo de todo el curso con una periodicidad semanal. La participación se puede cifrar en alta, pues en cada sesión han participado del orden de 15-20 alumnos. Para valorar esta cifra hay que tener en cuenta que la actividad se desarrollaba a séptima hora, una vez acabado el horario lectivo de la jornada. Los temas tratados han sido muy variados: principio de inducción, geometría, preparación del concurso de primavera, historia, principio del palomar, problemas curiosos, juegos de estrategia, etc. Los alumnos que se han integrado en el aula han mostrado un alto interés y un altísimo nivel de participación en las actividades propuestas.

**Aula de Apoyo:** Esta actividad se ha ido desarrollando a lo largo del año conforme los alumnos de 1º y 2º de Bachiller la han ido solicitando. El nivel de participación ha sido bajo

---

en términos numéricos, pero el nivel de utilidad ha sido altísimo pues ha sido solicitada por los propios alumnos. En las clases se ha trabajado los temas y los problemas que los propios alumnos pedían y en el momento en que lo solicitaban. De esta forma se ha dado respuesta a la inquietud y curiosidad por conocer en el momento en que se ha precisado. Es importante reseñar que la actividad ha tenido periodicidad semanal, de forma que no se ha concentrado en las épocas previas a los exámenes; es decir, no se han convertido en clases de repaso para preparar un examen, si no que han sido más bien clases para aumentar el nivel de práctica en la resolución de los problemas. Igualmente es importante destacar que la participación de los alumnos a la hora de resolver los problemas planteados ha sido también elevadísima. Para los alumnos de 1º se han tocado temas de álgebra, análisis y geometría, para los alumnos de 2º se han tocado temas de análisis y cálculo de probabilidades.

**Biblioteca matemática:** A lo largo del curso la sección de matemáticas de la Biblioteca del instituto ha sido constituida con un total de 80 fondos entre los adquiridos con presupuesto del departamento y los adquiridos a través del Proyecto de innovación. Los libros han sido clasificados según su contenido con pegatinas de diferentes colores según esta leyenda:

Amarillo	Historia de las matemáticas y sus protagonistas
Verde	Novelas y cuentos
Azul	Cuentos con problemas
Rojo	Problemas, acertijos y pasatiempos

Por el momento se encuentra en estado de promoción ya que la mayoría de los libros han sido adquiridos muy recientemente e incluso algunos están aún sin catalogar. Esperamos que una vez sea adecuadamente promocionada entre el alumnado ya sea recomendando lecturas, llevando grupos de alumnos a la biblioteca o a través de actividades propuestas en el aula que hagan necesario el uso de los mismos, conseguiremos un ritmo adecuado de lectura de estos fondos bibliográficos.

**Buzón:** Hemos abierto un buzón de correo electrónico como otra posible vía de comunicación con los alumnos. Aunque la idea inicial era la de que los alumnos nos hicieran llegar sus dudas, sugerencias o ideas, aún no hemos conseguido un gran éxito en este sentido. Aún así, esta forma de comunicación ha sido especialmente útil para la elaboración del libro de cuentos y para la colaboración en la revista Hypatia de los alumnos. Además, algunos alumnos nos han hecho llegar correos con páginas web o mensajes relacionados con las matemáticas que, en los casos pertinentes, hemos comentado en clase.

**Libro de Cuentos:** Esta actividad se comienza a realizar, como actividad obligatoria, en el mes de febrero con los alumnos de taller de matemáticas de 3º de ESO. Se pensó en una actividad para acercar la matemática a la vida cotidiana de los alumnos y fomentar el gusto

---

por la resolución de problemas. Dada la buena acogida por parte de los alumnos y los buenos resultados, se pensó en dar un soporte escrito a esta actividad para conseguir su permanencia en el tiempo. Así, aprovechando la concesión por parte de la Consejería de Educación del Proyecto de Innovación Pedagógica, decidimos publicar un libro que recogiera los cuentos de aquellos alumnos que quisieran. La única condición era la de presentar el cuento en un documento Word. Lamentablemente no todos los alumnos quisieron hacer ese esfuerzo, a pesar de que se les ofrecieron facilidades, de modo que sólo hemos publicado algunos de ellos. Una vez publicado el libro, muchos de estos alumnos lamentaron no haberlo presentado y creemos que en el futuro, en caso de continuar con esta actividad, muchos más alumnos harán el esfuerzo de presentar su cuento en el formato exigido.

Esta actividad ha despertado también el interés del departamento de Lengua y Literatura:

*“El trabajo intelectual que supone a un alumno la elaboración de este tipo de cuentos matemáticos implica el dominio de conceptos y procedimientos bien relacionados con la lengua, la literatura y las matemáticas. Por un lado, el alumno ha de poseer la suficiente competencia lingüística para expresar correcta y efectivamente sus ideas y el concepto de donde nace su cuento. Por otra parte, dentro de las habilidades más puramente literarias –siendo todas ellas de tipo lingüístico- este tipo de trabajo fomenta en el alumno la capacidad de hacer ficción, es decir, de crear imaginariamente espacios, tiempos, personajes y acciones; y todo ello, en forma verosímil, con el debido cálculo y la racionalización previa para que el cuento creado tenga una cierta consistencia. Pero, además, el alumno ha de insertar en estos textos narrativos otros textos narrativos, los subtextos narrativos que son los problemas matemáticos. Todo el proceso se complica con lo que conocemos como recursividad narrativa. Para ello, el alumno ha de dominar los conceptos y teorías matemáticas que los subtextos incorporan con el fin de que el edificio narrativo general posea la mínima cohesión lógica y formal que le permita efectivamente mantenerse en pie.”*

Se distribuyó un ejemplar del libro a cada uno de los alumnos participantes, otros se llevaron a la Biblioteca del centro para la libre disposición de los alumnos y 25 ejemplares quedaron a disposición del Departamento de Matemáticas para trabajar con ellos en clase. En la actualidad, en clase de Taller de Matemáticas se están leyendo los cuentos y resolviendo los problemas que allí se plantean, lo que suscita gran interés e ilusión por parte de todos los alumnos.

**Encuentros, edición especial de la revista Hypatia dedicada a Borges:** La buena comunicación en este curso 2005-06 entre los departamentos de Lengua y Literatura y Matemáticas se ha materializado, entre otras muchas cosas, en un número especial de la revista Hypatia dedicado a Borges. Lo que al principio fue una serie de conversaciones animadas y el descubrimiento de mutuos puntos de interés y convergencia, capitalizados por

la figura de Borges, se convirtieron, al final de mayo, en un número interdepartamental de Hypatia con el que pretendíamos hacer evidentes los vínculos a menudo olvidados e incluso desconocidos entre una y otra disciplina. Por ello, con Borges y desde Borges, quisimos hacer patentes los desusados puentes tendidos entre uno y otro departamento de estas asignaturas que conocemos como instrumentales. De esta forma conseguimos transmitir al alumnado una visión integrada de nuestra labor docente.

La revista ha tenido una tirada de 100 ejemplares ya que comprendemos que los temas en ella tratados no son asequibles a todos los alumnos del centro. La fecha de edición, finales de mayo, ha hecho imposible el poder trabajar sus contenidos en las aulas de bachillerato y segundo ciclo de la ESO. Esperamos poder hacerlo de manera conjunta ambos departamentos a lo largo del próximo curso.

De forma general, creemos que, se han desarrollado todas las actividades que estaban previstas.

## 9 METODOLOGÍA

Para la realización de estas actividades, a lo largo del curso, se han tenido reuniones semanales aprovechando un tiempo reservado en la propia reunión del departamento y otros momentos de coincidencia de varios profesores involucrados en el proyecto. En particular, semanalmente se han elaborado las hojas de trabajo a realizar en el Aula de Ampliación; trimestralmente se han distribuido las tareas para la publicación de la revista; y, con ocasión de los diversos concursos, se han repartido las tareas de organización.

Una vez elaborado el material, se han coordinado las tareas de promoción del mismo y del trabajo a realizar en el aula, dando libertad a cada profesor para realizar aquellas tareas más acorde con las necesidades de sus alumnos y con sus gustos y preferencias personales.

En todas las actividades nos hemos coordinado y distribuido los diversos trabajos a realizar, hemos discutido las diversas propuestas, hemos leído los trabajos de los compañeros y dado sugerencias y de manera muy especial, hemos tratado de involucrar a personas ajenas al proyecto, tanto dentro como fuera del centro, a fin de presentar más puntos de vista y nuevas ideas tanto para nuestros alumnos como para nosotros mismos.

En este sentido, hemos contado con la colaboración en las distintas actividades del proyecto de las siguientes personas:

- Herwig Hauser, profesor de Álgebra y Geometría de la Universidad de Innsbruck (Austria).
- Esteban Serrano Marugán, profesor de Matemáticas del IES África.
- Nieves Zuasti, profesora de Matemáticas del IES La Poveda.
- Jonás Fuentes León, alumno de 3º ESO del centro.
- Conchi Martín, profesora de Filosofía del centro.
- Fernando Muñoz, profesor de Ciencias Sociales del centro.

Y numerosos profesores del centro que, pacientemente, han leído las numerosísimas versiones previas de las revistas y nos han hecho sugerencias, correcciones y propuestas.

La forma de organizar el trabajo es específica de cada actividad. Dado que son las actividades que más trabajo conllevan, nos centramos en la revista y el aula de ampliación.

El trabajo en la **Revista** ha tenido tres etapas bien diferenciadas:

**A)** En primer lugar se debe **elaborar la revista**. Para ello decidíamos un tema y cada miembro del departamento elabora material.

La revista consta de varias partes diferentes: Portada, introducción o editorial, problemas introductorios, un pequeño artículo con problemas, página central que explica el tema y sus posibles aplicaciones, problemas del concurso, pasatiempos, biografía y contraportada con soluciones de la revista anterior.

---

Previamente se asignaban algunas de las tareas como la portada o las soluciones, pero los artículos y los problemas no se asignaban a nadie. Esto nos permitía a todos trabajar en todo. En este proceso los profesores nos hemos visto obligados a buscar materiales, consultar libros, estudiar o hacer pequeñas investigaciones, discutir sobre el tema, etc. Una vez que cada uno había elaborado su material se decidía qué sería publicado y cómo se hará y se precedía a la maquetación, impresión, fotocopiado y montaje de la revista.

**B)** En segundo lugar se procede a la **difusión** y promoción de la revista. Para ello cada profesor repartía las revistas entre sus alumnos y leía con ellos la parte o partes que consideraba más interesantes dependiendo del nivel y motivación del grupo. Además, se entregaban revistas a profesores y tutores con la finalidad de que animasen a sus alumnos a participar en el concurso e informasen a los padres interesados en el proyecto.

En las Ciclos Formativos son los tutores, que reciben la revista a través de la Jefa de Estudios adjunta, los que la reparten y promocionan.

**C)** Por último se hacía una **evaluación** de la revista. Para ello nos hemos valido de los comentarios de alumnos y profesores, las preguntas que nos han formulado, el número de ejemplares repartidos, el nivel de participación en el concurso, etc. Hemos analizado los resultados y tenido en cuenta los errores y dificultades encontrados y las sugerencias recibidas a fin de realizar los ajustes pertinentes y mejorar las siguientes revistas. Además, en esta tercera fase hemos corregido los problemas del concurso correspondientes a esa revista y se ha procurado animar a más alumnos a participar en él aún fuera de plazo.

El método de trabajo ha sido participativo y abierto. Se han discutido todas las ideas y se han analizado todas las propuestas. Este método nos ha permitido reflexionar sobre qué y cómo enseñar desde distintos puntos de vista.

Los temas se han tratado de forma lúdica dando importancia a la parte creativa y de juego que tiene la asignatura. Además, se ha procurado que sea globalizadora, mostrando aplicaciones reales de los conceptos que se introducen e implicando en lo posible a miembros de otros departamentos didácticos.

Las **clases de ampliación** han tenido dos fases diferenciadas:

**A)** Elección de los temas a tratar y preparación de hojas de problemas. Esta fase es especialmente delicada ya que requiere la elección de temas que por un lado sean extracurriculares (para no interferir en las clases regulares), que puedan ser desarrollados con la menor cantidad posible de requisitos previos (ya que en el aula hay chicos de 1º ESO), pero que a la vez, sean nuevos e interesantes para alumnos con mayor formación matemática (ya que también hay alumnos del 2º ciclo de la ESO)

---

**B) Desarrollo y evaluación de la clase.**

El método de trabajo en el aula es el siguiente: Primero los alumnos trabajan los problemas propuestos, y se les plantea que realicen pequeñas investigaciones de los distintos ámbitos de la matemática. Se intenta que cada alumno llegue a los resultados que según su nivel académico y capacidad pueda alcanzar. Los profesores suscitan preguntas que generen nuevos problemas.

En estas clases el método es participativo y cooperativo entre alumnos y el papel de los profesores se centra en observar el desarrollo y orientar la actividad. Finalmente, sintetiza las conclusiones del trabajo realizado y lo relaciona con los conocimientos matemáticos establecidos. Para nosotros lo importante de la resolución de problemas no es la solución en sí, sino entender por qué el método empleado ha proporcionado la solución y analizar si hay estrategias más sencillas, si hay otros métodos, si se puede aplicar a otras situaciones, estudiar la variación de la solución con los datos del problema, etc... Es importante destacar que la presencia de dos profesores en e aula es muy positiva, no solamente porque los alumnos reciben más atención. En muchas ocasiones la forma de resolver los problemas no era la misma de modo que dábamos sugerencias, pistas o puntos de vista diferentes que, por un lado, enriquecían la actividad, por otro llegábamos a más alumnos y a veces generaban discusiones muy interesantes sobre las ventajas e inconvenientes de cada método, mostrando a los alumnos que los caminos no son únicos y animándolos a encontrar otras soluciones posibles.

## 10 TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN

Como ya se ha indicado en la descripción de las Actividades realizadas, la temporalización a lo largo del curso han sido la siguiente,

**Revista Matemática:** una en cada trimestre del curso. Las fechas de publicación de cada revista han sido octubre 2005, enero 2006 y mayo 2006.

**Concurso de Problemas:** esta actividad se ha realizado a lo largo de todo el curso. El concurso comienza con la distribución de la primera revista del curso en octubre de 2005 y finaliza con la clausura de la entrega de problemas en junio de 2006. Los resultados del concurso de problemas con la proclamación de los ganadores y entrega de premios se realizará el último día lectivo del curso (21 de Junio de 2006). La información sobre los ganadores aparecerá en la revista correspondiente al primer trimestre del curso próximo.

**Participación en el Concurso de Primavera:** esta actividad se ha realizado principalmente en dos jornadas. El 1 de marzo se desarrollo la prueba de selección de candidatos a nivel del IES, y el 22 de abril se desarrolló la segunda fase en la Facultad de Matemáticas de la UCM.

**Aula de Ampliación:** esta actividad se ha desarrollado a lo largo de todo el curso con una periodicidad semanal (Martes de 2:20 a 3:15)

**Aula de Apoyo:** esta actividad se ha ido desarrollando a lo largo del año con una periodicidad semanal conforme los alumnos de 1º y 2º de Bachiller la han ido solicitando.

**Biblioteca matemática y el Buzón** han estado operativos durante todo el curso.

**Libro de Cuentos** “*Los Cuentos de Hypatia*” con problemas matemáticos. Esta actividad se comenzó a realizar en el mes de febrero con los alumnos de taller de matemáticas de 3º de ESO. El libro se publicó en mayo.

**Edición Especial de Revista Hypathia** “*Encuentros*” dedicada a **Jorge Luis Borges** Aunque las conversaciones comienzan en febrero, es a partir de abril que se decide editar una revista conjunta con el departamento de Lengua y Literatura que recoja nuestros intereses y discusiones. La revista se publicó en mayo de 2006.

---

## 11 RECURSOS UTILIZADOS Y SU COHERENCIA CON LAS ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA

El uso de recursos ha sido tal y como estaba previsto. El proyecto fue concebido buscando minimizar los recursos materiales precisos para realizarlo y tratando de reducir éstos a los materiales que de forma natural ya existen en el IES. De esta forma se pretende mostrar a los alumnos que el mayor recurso que posee el ser humano es su propiamente y que con ella uno puede tanto aprender y resolver situaciones complejas como divertirse. Parafraseando a Ligthing (Cambridge University), *“para hacer matemáticas es suficiente un papel blanco, un lápiz negro y un poco de materia gris”*. Es importante resaltar que todas las actividades van encaminadas a ilusionar a los muchachos con la actividad de pensar y que obviamente, para conseguir esto no es imprescindible mucho material, en realidad basta con poco pero útil y bien seleccionado

Las necesidades materiales para la realización de las siguientes actividades

- Revista Matemática
- Concurso de Problemas
- Participación en el Concurso de Primavera
- Aula de Ampliación
- Aula de Apoyo

se reducen a los siguientes materiales,

- Aulas y material de Aula (tiza, pizarra, bolígrafos,...)
- Papel de colores.
- Cartucho de tinta para la impresora.
- Grapadora larga y grapas.
- Premios para el concurso de problemas.
- Fotocopias
- Bibliografía para el departamento.

Para la preparación de los materiales a utilizar en estas actividades ha sido preciso adquirir algunos libros para el departamento de matemáticas del IES centrados en la resolución de problemas, curiosidades matemáticas e historia de la matemática.

Para el desarrollo del buzón no se precisa material alguno mas que la conexión a Internet propia del IES, pues se cuenta con una cuenta de correo en un proveedor gratuito.

Para el desarrollo de la biblioteca de préstamo contamos con la propia biblioteca del centro, a la que había que dotar de los fondos necesarios mediante la adquisición de libros

---

específicos. El departamento, dentro de las posibilidades de su presupuesto, compró a principio de curso alguna bibliografía dando prioridad a los libros de difusión y recreación matemática para los alumnos más pequeños. Nuestro objetivo era crear una pequeña biblioteca matemática y, a través de la revista, despertar la curiosidad de los alumnos e incentivar la lectura. El grueso de los recursos económicos concedidos al proyecto han sido utilizados con este fin

No obstante, queremos resaltar que el principal recurso que se precisa para la realización de una actividad de esta naturaleza es *“el querer hacer y la ilusión que desarrolla el profesorado implicado”*.

---

## 12 MATERIALES ELABORADOS

A lo largo del curso se han elaborado tres nuevas ediciones de la **revista Hypatia**, dedicadas respectivamente a la Teoría de la Probabilidad, a la Lógica y a la Historia de la Matemática. La estructura básica de la revista ha sido siempre la misma, una sección dedicada a los problemas del concurso, una sección dedicada a problemas y curiosidades, una sección dedicada a artículos de divulgación matemática, una sección dedicada a la biografía de un matemático notable para el tema de la revista y una sección dedicada a pasatiempos. Se ha cuidado en todas las revistas la presencia de diversas figuras e ilustraciones que hicieran amena la lectura y que, por otra parte, mostraran curiosidades de cómo la matemática penetra en la vida cotidiana. Igualmente, el maquetado de la revista se ha realizado pensando siempre en incentivar su lectura. Por otra parte, en todas las revistas se ha incluido un artículo de divulgación matemática con un nivel más elevado con el objeto de mostrar que no todo está resuelto y que es posible hacer un estudio más profundo de los temas. Si bien es cierto que la mayoría de nuestros alumnos no pueden entender muchos de los conceptos allí expuestos, con ello se busca animar a aquellos chicos con más aptitudes a seguir investigando y a plantearse nuevas preguntas.

La revista dedicada a la **Teoría de la Probabilidad** ha trabajado los siguientes contenidos:

- Editorial.
- Los juegos de azar (artículo “*Por que no juego a la ruleta*”)
- Aplicaciones de la Teoría de la Probabilidad (artículo “*Sobre el uso de la Teoría Matemática de la Probabilidad*”)
- Biografía de Pierre Simon Laplace.
- Problemas del Concurso para los Niveles I, II y III.
- Problemas de situaciones cotidianas relacionados con la Teoría de Probabilidad.
- Pasatiempos.

La revista dedicada a la **Lógica** ha trabajado los siguientes contenidos:

- Editorial.
- Problemas lógicos (artículo “*Piensa lógicamente*”)
- Problemas rápidos (“*Monerías*”)
- Más paradojas sobre el infinito (artículo “*El hotel infinito*”)
- Colaboración del profesor Herwig Hauser (artículo “*Mi primer teorema*”)
- La lógica (artículo “*Qué es la lógica*”)
- Biografía de Bertrand Russell.
- Problemas del Concurso para los Niveles I, II y III.
- Figuras imposibles de M.C. Escher.

---

La revista dedicada a la **Historia de las Matemáticas** ha trabajado los siguientes contenidos:

- Editorial.
- Problemas históricos.
- Matemática divulgativa (artículo *Matemáticas en forma de novela*)
- Historia de la matemática (artículos “*Mujeres matemáticas*” y “*La Matemática a través de sus problemas*”)
- Razonamiento matemático aplicado al Ajedrez (artículo “*Problema de las Torres*”)
- Problemas del Concurso para los Niveles I, II y III.
- Cuadrados Mágicos.
- Biografía de Arquímedes.
- Citas de matemáticos y científicos famosos.
- Colección de Problemas.
- Pasatiempos.

Para el **Aula de Ampliación** se han elaborado diversas hojas con enunciados de problemas relativos al tema de discusión. El objeto era que dichas hojas sirvieran de soporte para trabajar dichos problemas en el aula. Por otra parte al distribuir las hojas entre los participantes esperamos que fomente en ellos el gusto por conservar los materiales que han trabajado. En todos los temas tratados, y en particular para todos los problemas propuestos, se ha buscado que versaran sobre situaciones aparentemente simples, en los que intuitivamente fuera fácil obtener una solución y que por tanto fomentarán la búsqueda de ésta, pero que a la vez dieran pie a la discusión y a la obtención de resultados no intuitivos una vez que se razonará adecuadamente. Ha sido un objetivo continuo fomentar el gusto por el razonamiento, y alertar sobre las falsedades que nos puede proporcionar la intuición. Dichas hojas versan sobre los siguientes temas:

- Hoja de Geometría de curvas (Trazado de Caminos; La hoja trabajada en el aula es la primera parte de un trabajo más extenso elaborado con vistas a desarrollar la curiosidad geométrica de los alumnos de 1º de Bachiller)
- Hoja de Medida de figuras planas.
- Hoja de juegos de estrategia.
- Hoja de resolución de problemas.
- Hoja de problemas diversos.
- Hoja de Problemas del Concurso de Primavera del curso 1999-2000.
- Hoja de Problemas del IV Concurso Intercentros de Matemáticas de la Comunidad de Madrid.
- Hoja de Dibujos con problemas de medida de longitud de curvas planas y de áreas de figuras planas.
- Hoja sobre el Principio de Inducción.
- Hoja con acertijos de historia de la matemática.
- Hoja de pirámides numéricas.

- 
- Hoja con el análisis del problema de las Torres de Hanoi
  - Hoja con el análisis del problema de posicionar torres en el tablero de ajedrez.
  - Hoja de problemas de geometría.
  - Hoja de sistemas de numeración.
  - Hoja sobre ternas pitagóricas y el teorema de Pitágoras.

Se ha elaborado el libro de cuentos *“Los Cuentos de Hypatia”* con problemas matemáticos. Esta actividad se comenzó a realizar en el mes de febrero con los alumnos de taller de matemáticas de 3º de ESO. Inicialmente se pensó en una actividad para acercar la matemática a la vida cotidiana de los alumnos y de esta forma incentivar la actividad en el aula. Dada la buena acogida por parte de los alumnos, se pensó en dar un soporte escrito a esta actividad para conseguir su permanencia en el tiempo. Así, aprovechando la concesión por parte de la Consejería de Educación del Proyecto de Innovación Pedagógica decidimos publicar el libro, así el Dpto. de Matemáticas puede disponer de una colección de libros para utilizar en clase. Los contenidos concretos del libro son:

- Las aventuras de Pitágoras Jones.
- Andanzas de Papa Noel en el País de las Matemáticas.
- María, el terror en clase.
- El explorador.
- El guardián.
- El cofre escondido.
- El mundo de las cuentas matemáticas.
- Carlota.
- Las matemáticas ayudan.
- La chaqueta.
- Un trato.

Finalmente, la edición especial de la Revista Hypathia *“Encuentros”* dedicada a Jorge Luis Borges realizada en colaboración con el departamento de Lengua y Literatura ha tratado de mostrar los puntos de contacto de ambas disciplinas a través de diversos análisis de la obra del autor argentino y curiosidades que de ellos se derivan, en particular del concepto del infinito. Es el infinito una idea siempre presente en los relatos borgianos y un concepto cuya conquista ha sido, es y será tierra abonada para el desarrollo del pensamiento matemático. Los artículos incluidos en esta revista han sido:

- Editorial.
- Biografía: Nueve borgianas Paradojas.
- ¿Por qué a los matemáticos nos gusta Borges?
- Las paradojas de Zenón de Elea: Aquiles y la tortuga.
- Figuras recursivas.
- Cuento *“La Forma de la Espada”* (Ficciones 1944, Borges)

- Análisis mate-literario de “*La Forma de la Espada*”
- Cuento “*Los dos Reyes y los Dos Laberintos*” (El Aleph 1949, Borges)
- La leyenda del Hilo de Ariadna.
- Matemáticas y Laberintos.
- Topología, grafos y laberintos.
- Poema Laberinto.

Tanto las revistas, como las hojas del aula de ampliación y el libro de cuentos se han incluido en un anexo.

---

## 13 VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN REALIZADAS

A lo largo del curso los profesores implicados en el proyecto han realizado las siguientes actividades de formación.

- Actividades de formación reglada:
  - Participación en el curso “Recursos y Métodos para atender la Diversidad en el Aula de Matemáticas” CAP Retiro a cargo del Profesor Ignacio Delgado.
  - Participación en el curso “Inteligencia Emocional” CAP Ciudad Lineal a cargo de la Profesora Carmen Marín (Jefe del Dpto. de Matemáticas)
- Cursos impartidos y colaboraciones en otras actividades tendentes a promocionar la matemática:
  - Participación de la coordinadora del proyecto María Moreno Warleta en Estalmat, en la Escuela de Pensamiento Matemático de Torrelodones y en la organización del Concurso de Primavera.
  - Ponencia *Juegos Matemáticos* de María Moreno Warleta en el curso Didáctica de las matemáticas: Estrategias de Motivación organizado por el CAP de San Martín de Valdeiglesias .
- Actividades de autoformación:
  - Búsqueda en la bibliografía y en la red de colecciones de problemas e ideas para trabajar el talento matemático. En particular se ha analizado la documentación del Curso “Alumnos con Talento Matemático” del CRIF Las Acacias y de la Escuela de Pensamiento Matemático de Torrelodones para preparar el material y las estrategias a seguir en el Aula de Ampliación. Esta actividad ha sido realizada por los profesores María Rosario Moreno Warleta e Ignacio Delgado.
  - Formación en Estrategias para resolver problemas. Los profesores implicados en el proyecto han trabajado a lo largo del curso con los siguientes libros,
    - C. Boyer, “Historia de la Matemática”, Editorial Alianza
    - Morris Kline, “El Pensamiento Matemático de la Antigüedad a nuestros días”, Editorial Alianza
    - Simon Singh, “Los códigos secretos”, Editorial Debate
    - M. Guzmán, “Aventuras Matemáticas”, Editorial Pirámide
    - M. Guzmán, “Para Pensar Mejor”, Editorial Pirámide

- Colección de cuadernos de problemas matemáticos de la editorial Akal.
  - O. Oren, “Grafos y sus aplicaciones”, colección *La Tortuga de Aquiles*.
  - Edward Packel, “Las matemáticas de los juegos de apuestas” colección *La Tortuga de Aquiles*.
  - “Las Matemáticas en la vida cotidiana”, Addison- Wesley/UAM.
  - Roger B. Nelsen, “ Demostraciones sin palabras”, Proyecto Sur.
  - Raymond Smullyan, “Juegos por siempre misteriosos”, Gedisa.
  - Libros editados por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid con los enunciados de problemas correspondientes al VII, VIII y IX Concurso de primavera de Matemáticas.
- La preparación de cada edición de la revista matemática *Hypatia* ha supuesto muchas horas de estudio, nos ha aportado una gran cantidad de conocimientos, nos ha servido para plantearnos y discutir problemas, métodos de resolución y posible aplicación en el aula, y en muchos casos, nos ha despertado la curiosidad para seguir estudiando nuevos temas.
  - La edición especial de la revista *Hypatia* dedicada a Jorge Luis Borges nació al descubrir aficiones comunes, en particular el gusto por la lectura de las obras del autor argentino, entre diversos profesores del departamento de Lengua y Literatura y el departamento de Matemáticas. La afición era común, pero los motivos diferentes. Tras este descubrimiento, las numerosas conversaciones, los encuentros para comentar sus cuentos, la comparación de los diferentes puntos de vista, el lingüístico y literario para los lingüistas y literatos, y el matemático para los docentes de esta disciplina, han sido muy enriquecedores y formativos para todos los profesores.

---

## 14 PROCESO DE EVALUACIÓN: VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

De los diferentes indicadores de valoración del proyecto, y a tenor de su desarrollo consideramos que tienen interés los siguientes:

- Revista Matemática:
  - Número de revistas lanzadas cada trimestre: 250.
  - Nivel de aceptación de la revista por parte de los alumnos: muy alto.
  - Nivel de preguntas realizadas a los profesores de Matemáticas en relación con los juegos y ejercicios de la revista: prácticamente todos los alumnos que han entregado problemas para el concurso han realizado en alguna ocasión consultas a los profesores del departamento.
  - Nivel de interés suscitado en el claustro de profesores del IES: muy elevado. Bastantes profesores del claustro han pedido copia de las revistas para su uso particular.
  
- Concurso de Problemas:
  - Número de soluciones presentadas a los problemas de cada revista, según los distintos niveles.
    - Nivel I: 11 participantes.
    - Nivel II: 6 participantes.
    - Nivel III: 2 participantes.

Hemos de reconocer que el nivel de participación no ha sido todo lo alto que hubiéramos deseado. En cualquier caso, esto es una siembra para conseguir frutos adecuados a medio y largo plazo.

- Nivel de preguntas realizadas a los profesores de Matemáticas en relación con los problemas del concurso: Por las numerosas preguntas realizadas y los comentarios que nos han hecho los alumnos, somos conocedores de que son muchos los alumnos que han pensado los problemas del concurso, que los han resuelto pero que no han tenido la voluntad o el interés para escribirlos y presentarlos.
  
  - Calidad de las respuestas presentadas: las respuestas presentadas son en general de muy buena calidad, tanto en la presentación como en el contenido. Resulta especialmente gratificante observar el nivel de las argumentaciones
-

presentadas.

- Participación en el Concurso de Primavera:
  - Número de participantes en la 1ª fase: 56.
  - Número de participantes en la 2ª fase: 8.
  - Nivel de interés y entusiasmo generado en el alumnado del IES y en sus padres: muy alto.
  - Nivel de interés y entusiasmo generado en el alumnado participante: alto en general y muy alto entre los alumnos que participaban en el Aula de Ampliación.
  - Evolución histórica de los resultados obtenidos en la 2ª fase. El nivel de resultados conseguido en la 2ª fase está ajustado al nivel medio de la estadística de todos los participantes de la CAM. Creemos que este resultado es consistente con el nivel académico en matemáticas del alumnado del IES.

No obstante, en relación con la participación en la 2ª fase, pensamos que hubiéramos conseguido una mayor participación si la fecha de realización de la prueba en la Universidad no hubiera coincidido con los exámenes de la 2ª Evaluación del curso en nuestro IES.

- Aula de Ampliación:
  - Número de asistentes al aula: 15 - 20.
  - Nivel de participación en el aula: muy alto.
  - Nivel de interés suscitado en los alumnos participantes: dependiente de la actividad, pero en términos generales lo podemos cifrar en muy alto.
- Aula de Apoyo:
  - Número de asistentes al aula: 5 – 10.
  - Nivel de participación en el aula: muy alto.
  - Evolución de los resultados académicos en Matemáticas: la totalidad de los alumnos participantes en el Aula de Apoyo creemos que aprobarán con soltura la asignatura.
- Biblioteca:

Los indicadores planificados para esta actividad eran los siguientes:

- Número de alumnos que solicitan libros de la biblioteca.
- Número de libros prestados.
- Nivel de interés y entusiasmo generado en el alumnado del IES.

---

No obstante, debido a que la mayor parte de los libros han sido adquiridos hace apenas una semana y muchos libros no han sido aún catalogados, no se ha producido la difusión y promoción suficiente para que estos indicadores puedan ser aplicados.

- Buzón:
  - Número de alumnos que nos envían correos. 15.
  - Número de correos recibidos: 30 ó 35.
  - Nivel de interés y entusiasmo generado en el alumnado del IES: escaso.

A pesar del escaso interés que esta iniciativa ha despertado en los alumnos, creemos que es una forma rápida, eficaz y económica de comunicación que también puede ser utilizada en el ámbito de la educación.

A tenor de la experiencia adquirida en el desarrollo del proyecto el departamento se plantea las siguientes actuaciones para el siguiente curso,

- Continuar con las actividades desarrolladas a lo largo de este año (Revista, Concurso de Problemas, Concurso de Primavera, Aula de Ampliación, Aula de Refuerzo, ...).
- Plantear la utilización de los materiales elaborados (Revista, Aula de Ampliación,...) en la docencia de las clases de Matemática.
- Proponer en la programación didáctica de las asignaturas del departamento para el curso 2006/07 la inclusión de clases específicas de resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Proponer al Equipo Directivo del IES la inclusión de estas actividades bien en el Proyecto Educativo de Centro o bien en el Proyecto Curricular de Centro.
- Fomentar la colaboración con otros departamentos del IES en la propuesta de actividades educativas y en la elaboración de materiales.
- Buscar la colaboración con los departamentos de matemáticas de otros IES que estén realizando actividades similares para el fomento del interés por la matemática, y la mejora de la didáctica de esta disciplina.
- Buscar la colaboración de personas asociadas a la Universidad o a Centros de Investigación ya sea para que colaboren en nuestra revista o para dar conferencias a nuestros alumnos.

En particular los siguientes aspectos de mejora se han detectado,

- Publicar las soluciones de los problemas de concurso realizados por los alumnos en carteles situados en las paredes del IES.
- Trabajar con materiales manipulativos, especialmente en el aula de Ampliación.

- Participar en cursos de materiales manipulativos. Como actividades de formación del profesorado.
- Publicar separatas monográficas asociadas a los temas trabajados en las revistas.

## 15 RELACIÓN DE ANEXOS

- Anexo VI: Modelo de certificado del coste del proyecto (2 hojas)
- Anexo VII: Modelo de certificado de compatibilidad.
- Revista Hypatia. Octubre 2005.
- Revista Hypatia. Enero 2006.
- Revista Hypatia. Mayo 2006.
- Revista Hypatia edición especial *Encuentros*.
- Los cuentos de Hypatia.
- Colección de hojas de trabajo del Aula de Ampliación.