

MEMORIA

Título del Proyecto:

"TALLER DE TALENTO MATEMÁTICO (8º CURSO)"

Entidad realizadora:

"Asociación "Taller de Talento Matemático de Aragón"

Coordinadores:

Alberto Carlos ELDUQUE PALOMO y Fernando DE LA CUEVA LANDA

Autores:

Gerardo ALFARO MELERO, Víctor ARENZANA HERNÁNDEZ, María Ángeles ARROYO GARCÍA, Miguel BARRERAS ALCONCHEL, Glenier BELLO BURGUET, Rubén BLASCO GARCÍA, Pedro BUERA PÉREZ, Roberto CARDIL RICOL, Fernando DE LA CUEVA LANDA, Eva ELDUQUE LABURTA, Alberto ELDUQUE PALOMO, Carmen FERNÁNDEZ GRASA, Adrián FRANCO RUBIO, Esther GARCÍA GIMÉNEZ, Elena GIL CLEMENTE, Alejandro HERNÁNDEZ NEBRA, Manuel HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Fernando HERRERO BUJ, M^a Pilar LABURTA SANTAMARÍA, Belén MARTÍNEZ PÉREZ, Pedro José MIANA SAZ, José María MUÑOZ ESCOLANO, Antonio M. OLLER MARCÉN, Carole PERCIER, José Luis RAMÓN PÉREZ, Josep ROCHERA GAYA, Álvaro RODÉS USÁN, Adrián RODRIGO ESCUDERO, Adolfo SANCHO CHAMIZO, José María SORANDO MUZÁS y Rosa VIAR PÉREZ.

"Proyecto seleccionado en la convocatoria de ayudas para Proyectos de Temática Educativa para el curso 2011/2012, del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón"

A. PROYECTO

A.1.- Datos de identificación

A.1.1. Título del Proyecto

“TALLER DE TALENTO MATEMÁTICO (8º CURSO)”

A.1.2. Datos de la Entidad

Asociación “Taller de Talento Matemático de Aragón”, en adelante TTM, inscrita en el Registro General de Asociaciones de la Comunidad Autónoma de Aragón, con el nº 01-Z-1488-2005.

Domicilio a efectos de notificaciones en Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza, Campus Plaza San Francisco, 50009 Zaragoza.

Teléfono: 876553229 y 657528670

Página en la WWW: <http://www.unizar.es/ttm>

Dirección de correo electrónico: ttm@unizar.es

A.1.3. Coordinadores y participantes

Coordinadores:

- **Alberto Carlos ELDUQUE PALOMO** (elduque@unizar.es), Catedrático de Álgebra, Departamento de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza, presidente de la Asociación “Taller de Talento Matemático de Aragón”.

- **Fernando DE LA CUEVA LANDA** (fcueva@aragon.es), Delegado de la Real Sociedad Matemática Española para la Olimpiada Matemática Española en el Distrito Universitario de Zaragoza y secretario de la Asociación “Taller de Talento Matemático de Aragón”.

Asesores.-

Gerardo ALFARO MELERO (*prof. jubilado, IES J. M. Blecua, Zaragoza*)

Víctor ARENZANA HERNÁNDEZ (*prof. jubilado, IES Félix de Azara, Zaragoza*)

María Ángeles ARROYO GARCÍA (*CPR Juan de Lanuza, Zaragoza*)

Miguel BARRERAS ALCONCHEL (*IES Matarraña, Valderrobres, Teruel*)

Glenier BELLO BURGNET (*Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza*)

Rubén BLASCO GARCÍA (*Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza*)

Pedro BUERA PÉREZ (*IES Félix de Azara, Zaragoza*)

Roberto CARDIL RICOL (*IES Cardenal Cisneros, Alcalá de Henares, Madrid*)

Fernando DE LA CUEVA LANDA (*IES Parque Goya, Zaragoza*)

Eva ELDUQUE LABURTA (*Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza*)
Alberto ELDUQUE PALOMO (*Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza*)
Carmen FERNÁNDEZ GRASA (*IES Tubalcaín, Tarazona, Zaragoza*)
Adrián FRANCO RUBIO (*Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza*)
Esther GARCÍA GIMÉNEZ (*IES Río Gállego, Zaragoza*)
José Luis GARCÍA RODRIGO (*IES J. M. Blecua, Zaragoza*)
Elena GIL CLEMENTE (*Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Zaragoza*)
Alejandro HERNÁNDEZ NEBRA (*CPR Juan de Lanuza, Zaragoza*)
Manuel HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ (*IES Félix de Azara, Zaragoza*)
Fernando HERRERO BUJ (*IES Félix de Azara, Zaragoza*)
M^a Paz JIMÉNEZ SERAL (*Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza*)
M^a Pilar LABURTA SANTAMARÍA (*Departamento de Matemática Aplicada, Universidad de Zaragoza*)
Belén MARTÍNEZ PÉREZ (*IES Bajo Cinca, Fraga, Huesca*)
Vicente MEAVILLA SEGUÍ (*Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza*)
Pedro José MIANA SAZ (*Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza*)
José María MUÑOZ ESCOLANO (*Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza*)
Antonio M. OLLER MARCÉN (*Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza*)
Carole PERCIER (*Lycée Français Molière, Zaragoza*)
Ángel RAMÍREZ MARTÍNEZ (*IES Sierra de Guara, Huesca*)
José Luis RAMÓN PÉREZ (*IES Bajo Cinca, Fraga, Huesca*)
Josep ROCHERA GAYA (*IES Goya, Zaragoza*)
Álvaro RODÉS USÁN (*Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza*)
Adrián RODRIGO ESCUDERO (*Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza*)
José Manuel SÁDABA OTEIZA (*prof. jubilado, IES Elaios, Zaragoza*)
Adolfo SANCHO CHAMIZO (*IES Gallicum, Villanueva de Gállego, Zaragoza*)
José María SORANDO MUZÁS (*IES Elaios, Zaragoza*)
Vicente TRIGO ARANDA (*IES Félix de Azara, Zaragoza*)
Carlos USÓN VILLALBA (*IES Marco Fabio Quintiliano, Calahorra, La Rioja*)
Manuel VÁZQUEZ LAPUENTE (*Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza*)
Rosa VIAR PÉREZ (*IES Conde de Aranda, Alagón, Zaragoza*)
Oliver VILLA (*Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, Suiza*)

Alumnos participantes:

Alumnos con especial interés por las Matemáticas de 3º de ESO hasta 2º de Bachillerato y sus correspondencias en Formación Profesional, de cualquier centro público o privado.

Algunos de los Centros de los alumnos inscritos:

COLEGIO ANTONIO MACHADO
COLEGIO CARDENAL XAVIERRE
COLEGIO BRITÁNICO DE ARAGÓN
COLEGIO EL BUEN PASTOR
COLEGIO ESCUELAS PÍAS
COLEGIO "HIJAS DE SAN JOSÉ"
COLEGIO JESÚS MARÍA – EL SALVADOR
COLEGIO JUAN DE LANUZA
COLEGIO LA ENSEÑANZA COMPAÑÍA DE MARIA
COLEGIO LA SALLE GRAN VÍA
COLEGIO LA SALLE MONTEMOLÍN
COLEGIO LA SALLE SANTO ÁNGEL
COLEGIO MADRE MARÍA ROSA MOLAS
COLEGIO MARÍA INMACULADA
COLEGIO MONTEARAGÓN
COLEGIO POMPILIANO
COLEGIO ROMAREDA
COLEGIO SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS
COLEGIO SALESIANO DEL PILAR
COLEGIO SALESIANOS SANTO DOMINGO SAVIO
COLEGIO SAN AGUSTÍN
COLEGIO SAN ALBERTO MAGNO
COLEGIO SAN GABRIEL
COLEGIO SANTA ANA
COLEGIO SANTA MARÍA DEL PILAR
COLEGIO SANTO DOMINGO DE SILOS
COLEGIO TERESIANO DEL PILAR
IES ANDALAN
IES ANGEL SANZ BRIZ
IES BAJO CINCA
IES CABAÑAS
IES ÉLAIOS
IES FÉLIX DE AZARA
IES FERNANDO LAZARO CARRETER
IES FRANCÉS DE ARANDA
IES FRANCISCO GRANDE COVIÁN
IES GALLICUM
IES GOYA
IES ITACA
IES JERÓNIMO ZURITA
IES LA AZUCARERA
IES LUCAS MALLADA HUESCA
IES MATARRAÑA
IES MEDINA ALBAIDA
IES MIGUEL CATALÁN
IES MIRALBUENO

IES PABLO GARGALLO
IES PABLO SERRANO
IES PEDRO DE LUNA
IES PILAR LORENGAR
IES PIRÁMIDE
IES RAMÓN J. SENDER
IES RAMÓN PIGNATELLI
IES RAMÓN Y CAJAL
IES REYES CATÓLICOS
IES RÍO ARBA
IES RÍO GÁLLEGO
IES RODANAS
IES SANTIAGO HERNÁNDEZ
IES SIERRA DE GUARA
IES SIERRA DE LA VIRGEN
IES SIGLO XXI
IES TIEMPOS MODERNOS
IES TUBALCAIN
IES VIRGEN DEL PILAR
LICEO EUROPA

A.1.4. Etapas educativas y centros donde se va a desarrollar el proyecto y actividad.

La actividad está destinada a alumnos de 3º de E. S. O. a 2º de Bachillerato y sus correspondencias en Formación Profesional.

Se va a desarrollar en el en el IES Lucas Mallada (Huesca), en el IES Francés de Aranda (Teruel), en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias y en el Edificio de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza (Campus de la Plaza de San Francisco) .

A.1.5. Tema del proyecto o ámbito del proyecto

Matemática extracurricular, enriquecimiento curricular de los alumnos, preparación, desarrollo y participación en la Olimpiada Matemática Española, tanto a nivel aragonés como nacional.

A.2.- Diseño del proyecto y actividad

A.2.1. Planteamiento y justificación

A) Taller de Talento Matemático

La situación educativa de la enseñanza de las Matemáticas en los cursos 3º y 4º de ESO y en el Bachillerato y diversos aspectos del currículum actual son susceptibles de mejora. Los profesores de estos cursos tienen que restringir drásticamente los contenidos y limitar la metodología empleada, intentando llegar al mayor número de alumnos posibles

en el tiempo del que disponen, pero a costa de no plantear auténticos retos. Esto hace que muchos alumnos nunca hayan llegado a disfrutar de las Matemáticas, que para ellos constituyan una materia rutinaria, árida, y que piensen que existe sólo para constituir una barrera.

Desde el curso 2004-05, un grupo de profesores de secundaria y de la Universidad, iniciamos lo que bautizamos con el nombre de "Taller de Talento Matemático", como una actividad extraescolar para aquellos chicos a quienes les gustan las Matemáticas y el placer de discurrir. En ella hemos estado reuniendo a alumnos de Zaragoza y provincia y, en menor medida, de Huesca, Teruel e incluso un chico de Lérida. Cada temporada hemos tenido unos doscientos cincuenta estudiantes registrados entre lo que es el Taller de Talento Matemático propiamente dicho y la prueba aragonesa de la Olimpiada Matemática Española.

Decidimos iniciar esta actividad al constatar que las Matemáticas curriculares van dirigidas al alumno medio, lo que lleva a no plantear cuestiones que no puedan ser resueltas por la mayoría de los alumnos. De este modo, los alumnos con especial facilidad para la abstracción o el razonamiento matemático pueden llegar a aburrirse en clase y aborrecer la asignatura. De la misma manera que los alumnos con inclinaciones artísticas o deportivas tienen posibilidades de desarrollar éstas mediante actividades extraescolares, pensamos que también se debía de ofrecer la posibilidad de una actividad extraescolar matemática.

A lo largo de siete años de experiencia, nos hemos percatado de que el Taller sirve también como un buen banco de pruebas para ensayar nuevas metodologías docentes, así como para evaluar la posibilidad de que nuevos temas formen parte del currículum en el futuro.

Asimismo, el Taller sirve de estímulo a los profesores participantes, pues les obliga a actualizar sus conocimientos y a buscar métodos de adaptación a los planes vigentes de contenidos nuevos y más atractivos. Es también un fantástico foro para intercambiar experiencias y conocimientos entre los profesores de secundaria y los universitarios.

B) Preparación y desarrollo de la XLVIII Olimpiada Matemática

Las Olimpiadas Matemáticas son concursos entre jóvenes estudiantes, cuyo objetivo primordial es estimular el estudio de las Matemáticas y el desarrollo de jóvenes talentos en esta Ciencia. El concurso en sí, consta de tres fases con un nivel de dificultad creciente:

1 Fase de Distrito. Suele celebrarse al final del primer trimestre en cada Distrito Universitario; consta de dos pruebas escritas en las que han de resolverse un total de ocho problemas. Los participantes son estudiantes de Enseñanzas Medias menores de 19 años que se presentan voluntariamente sin ningún requisito previo. Los tres alumnos que obtienen mejor puntuación pueden acceder a la fase siguiente.

2 Fase Nacional. Suele celebrarse entre febrero y marzo. Consta de dos pruebas escritas de cuatro horas y media de duración cada una, en el transcurso de las cuales, los participantes deben enfrentarse a un total de seis problemas propuestos por un tribunal. Los seis mejores clasificados en esta Fase pueden participar en la fase Internacional y los cuatro primeros participan además en la Olimpiada Iberoamericana.

3 Fase Internacional. Suele celebrarse a mediados de Julio. Consta de dos pruebas escritas de cuatro horas y media de duración cada una, en el transcurso de las

cuales, los participantes deben enfrentarse a un total de seis problemas propuestos por un tribunal.

La **Olimpiada Iberoamericana** se celebra durante el mes de Septiembre.

En la práctica, las Olimpiadas son algo más que un concurso. Por una parte sirven para promocionar las Matemáticas y dotarlas de un contenido lúdico que lamentablemente han perdido casi por completo por muy diversas razones, por ejemplo, la confusión entre ejercicios y problemas, con la consiguiente desaparición de éstos.

El error, cada vez más común, consistente en suponer que la enseñanza debe estar dirigida sólo al alumno medio y que lleva a no plantear cuestiones que no puedan ser resueltas por la mayoría de los alumnos, o la formalización exagerada que aproxima cada vez más la enseñanza media a la mala enseñanza universitaria. Estas circunstancias hacen cada vez más fuerte la sensación de “Matemáticas barrera”, anulando su capacidad formativa al crear en los alumnos una sensación de impotencia. Por otra parte, las Olimpiadas Matemáticas contribuyen a la captación, para dedicarse profesionalmente a la Matemática, de algunos de nuestros talentos más brillantes. Es un hecho indiscutible que la Matemática española ha pasado de la nada a un lugar relevante en el concierto mundial, y es fácilmente comprobable que la casi totalidad de nuestros matemáticos más conocidos provienen de las Olimpiadas.

Por último, no se puede olvidar que las Olimpiadas son también un elemento de importancia en la mejora de nuestro sistema educativo por cuanto suponen en los muchos profesores que vienen preparando a los alumnos, una necesidad de actualización permanente de conocimientos, una búsqueda de problemas nuevos y de métodos de adaptación a los planes vigentes de nuevos y más atractivos contenidos.

A.2.2. Objetivos y contenidos que se pretenden

Nuestro proyecto pretende:

A) En el Taller de Talento Matemático en sí:

Atender a la diversidad: la actividad está dirigida a alumnos que tengan interés en Matemáticas, no necesariamente a quien saca mejores notas en la asignatura de Matemáticas, sino a quien desea voluntariamente profundizar en ellas. En esta actividad se les van a presentar unas Matemáticas muy vivas, intentando que los chicos disfruten con aspectos y enfoques que habitualmente no se pueden ver, por escasez de tiempo, en las aulas de sus centros. Perspectivas fascinantes que les hacen discurrir y sacar a la superficie lo mejor de sus cabezas. Esto está unido al aliciente de juntarse y convivir con compañeros de la misma edad, de toda la región, con una afición común.

Innovar en pedagogía: la actividad permite ensayar nuevas metodologías docentes, incluyendo en ellas el uso de tecnologías de la información y comunicación, así como evaluar la conveniencia de incluir nuevos temas en el currículum de secundaria. En este aspecto cabe destacar que ya se han presentado comunicaciones sobre esta actividad en las XII JAEM (Jornadas de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, Albacete 2005) y en el Noveno Congreso Internacional "Mathematics Education in a Global Community", organizado por "The Mathematics Education into the 21st Century Project" en la Universidad de Charlotte, NC, USA., (Septiembre 2007). Asimismo, los

profesores José María Muñoz y Antonio Oller han publicado artículos basados en sesiones del Taller en las revistas SUMA (2006) y en la revista Contextos Educativos (en colaboración con el profesor Jorge Morales, en prensa), el profesor Antonio Oller en la revista Unión (Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 2008) y otro artículo en la revista Números, por último el profesor José María Muñoz, en colaboración con el profesor José María Gairín, ha publicado otro artículo relacionado en la revista Guías de Matemáticas para Enseñanzas Medias (Wolters Kluwer, 2008/2009).

Difundir y divulgar: durante los años que se ha realizado esta actividad, ésta ha servido para difundir y divulgar las Matemáticas al gran público. En seis ocasiones se han publicado artículos en “Tercer Milenio” de Heraldo de Aragón relacionados con sesiones del Taller. Las televisiones locales también se han hecho eco de la actividad, coincidiendo con las sesiones más atractivas para el gran público, como puede ser la sesión dedicada a “Magia y Matemáticas”. Por otra parte, una parte importante de la difusión se hace a través de la web de la actividad (www.unizar.es/ttm). Es de destacar también que uno de los coordinadores del proyecto ha presentado la sesión “Nudos y números” en el centro de secundaria Borgarskolan de Malmö (Suecia) el 7 de diciembre de 2010, por invitación de este centro. Previamente había presentado esta actividad en el IES Juan Ramón Jiménez de Casablanca (Marruecos) el 14 de noviembre de 2008.

B) En la Olimpiada Matemática Española

Sentar en los alumnos de 3º y 4º ESO con interés por las Matemáticas las bases sólidas que permitan su participación cuando cursen 1º y 2º de Bachillerato en la Fase de Distrito de la Olimpiada Matemática Española y posteriores fases.

Preparar eficazmente a los participantes de 1º y 2º de Bachillerato, de manera que la selección que represente a Aragón quede a la altura que su tierra se merece a nivel nacional y en el mejor de los casos internacional. Un temario indicativo de los contenidos para el curso de preparación olímpica es el siguiente:

- Número natural
- Divisibilidad
- Congruencias
- Grupos finitos. Clases de restos.
- Ecuaciones diofánticas.
- Progresiones.
- Sucesiones recurrentes.
- Polinomios y ecuaciones polinómicas.
- Combinatoria.
- Desigualdades.
- Ecuaciones funcionales.
- Construcciones elementales con regla y compás.
- Ángulos en la circunferencia.
- Puntos notables en el triángulo.
- Relaciones métricas en la circunferencia.
- Relaciones métricas en el triángulo.
- Los movimientos en el plano.
- Homotecia y semejanza.
- Inversión en el plano.

- Lugares geométricos.
- Cónicas.

Organizar la fase de distrito aragonesa y contar con los asesores necesarios tanto para la preparación y entrenamiento de los alumnos como para la celebración y corrección de las pruebas.

Pagar los desplazamientos y gastos añadidos que conlleva la organización de las pruebas en las tres provincias aragonesas a la vez.

Pagar el viaje de los finalistas a la fase nacional, así como el de los profesores acompañantes que a la vez son vocales representantes de Aragón en la Fase Nacional.

A.2.3. Plan de trabajo y metodología

A) En el Taller de Talento Matemático en sí.

El punto de partida de nuestro trabajo:

Es la constatación de la falta de atractivo que las Matemáticas suscitan en el alumnado. En buena medida esto se debe a la falta de tiempo para desarrollarlas adecuadamente, por lo que los profesores se ven forzados a cubrir sólo la parte más mecánica o algorítmica de la materia, parte que todos los alumnos pueden seguir, pero que esconde la auténtica naturaleza de las Matemáticas. Por ello nos planteamos que los alumnos que tengan curiosidad por saber qué hay detrás de algunas de las cosas que ven en clase, tengan la oportunidad de saciarla. Además existen muchos temas interesantes no incluidos, o incluidos de manera muy parcial, en la enseñanza reglada, que deseamos ofrecer a los alumnos.

Los contenidos que se van a desarrollar:

Se van a cubrir temas que los alumnos conocen ya, pero vistos con un enfoque nuevo, como números, progresiones y sucesiones, combinatoria, algunos temas geométricos, probabilidad, frisos y mosaicos,... También se cubrirán temas que son nuevos para los alumnos (aunque relacionados con lo que saben): congruencias, algoritmos, estrategias de resolución de problemas, construcciones geométricas, geometrías no euclídeas, estudio atípico de las curvas cónicas, grafos, empleo de la hoja Excel en la resolución de problemas, Criptografía, Topología, Historia de las Matemáticas. Por último se cubrirán temas que relacionan las Matemáticas con otras situaciones: magia y Matemáticas, Matemáticas del origami, Matemáticas en el cine, Matemáticas en el Arte Mudéjar Aragonés, Matemáticas en la calle, Matemáticas en juegos como el dominó (la preparación de esta sesión ha conducido a una publicación en la revista SUMA, revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, de la Federación de Sociedades de Profesores de Matemáticas),...

El método de trabajo:

Se organizan sesiones de 1h 30min cada dos semanas, en viernes por la tarde, en las aulas 3 (para 3º de ESO), 4 (para 4º de ESO) y 5 (para Bachillerato) y en un Aula B de Informática del edificio de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza. Alguna sesión especial en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias (como la de “Magia y Matemáticas”), y alguna incluso en la calle.

Cada sesión cuenta con uno ó dos asesores responsables de su preparación y desarrollo, así como de elaborar material susceptible de ser colgado en la red y utilizado por los alumnos (o cualquier persona interesada) con posterioridad a la sesión. Estos asesores son profesores tanto de Educación Secundaria como de la Universidad de Zaragoza. La colaboración es internacional, pues un profesor suizo y una profesora francesa participan o lo han hecho en el Taller. En las sesiones se les pasa a los alumnos un esquema de trabajo sobre el tema a tratar, así como ejercicios, bibliografía, y material auxiliar. La experiencia de las siete ediciones previas en que el Taller ha estado funcionando nos indica que el material colgado en la red es visitado frecuentemente, incluso desde el extranjero, especialmente desde países latinoamericanos y desde Estados Unidos.

Durante el curso 2011-2012 se continúa el trabajo hecho el curso anterior para hacer más atractiva la página web del Taller (www.unizar.es/ttm), y dotarla de más contenido. Esta página recibe numerosas visitas, la mayoría de los asistentes al Taller, pero destaca el hecho de que hay un 14 por ciento de visitas de Estados Unidos y de países Latinoamericanos. Todos los años se reciben mensajes de profesores latinoamericanos agradeciendo el material que se cuelga en ella, o solicitando información sobre la actividad. Cabe destacar la inscripción en el Taller, más testimonial que práctica, de un participante desde Méjico.

La Universidad pone a disposición del Taller las aulas en las que se organizan las sesiones. Varios profesores de los Departamentos de Matemáticas, de Matemática Aplicada colaboran organizando algunas de estas sesiones.

El equipo no universitario coordina la colaboración de los profesores de secundaria que imparten buena parte de las sesiones del Taller. Los coordinadores Alberto Elduque y Fernando de la Cueva Landa son los máximos responsables de la organización del Taller, desde su puesta en marcha en 2004.

B) En la Olimpiada Matemática Española:

La preparación olímpica se centra principalmente en los alumnos de Bachillerato, que trabajan presencialmente en las sesiones de 1h 30m cada dos semanas y posteriormente en sus casas. Los asesores preparan problemas y charlas de contenido “olímpico” para ir desarrollándolos a lo largo de unas 14 sesiones durante el curso escolar.

Una vez elegidos los tres representantes aragoneses que van a la Fase Nacional (en Cantabria), y aparte de las sesiones ordinarias incluidas en el Taller, se desarrollan aparte al menos cinco sesiones específicas de preparación individualizada para ellos.

La celebración de las pruebas de la primera fase (Fase del Distrito Universitario de Zaragoza): el viernes, 16 de diciembre de 2011, en las sedes de Zaragoza, Huesca y Teruel tal como se ha venido haciendo en convocatorias anteriores.

- **Huesca:** I.E.S. Lucas Mallada. c/ Torremendoza s/n.
- **Teruel:** I.E.S. Francés de Aranda, c/ Ciudad Escolar s/n.
- **Zaragoza:** Aula Magna de la Facultad de Ciencias. Campus de la Plaza San Francisco.

con el siguiente horario:

- **1ª Sesión (mañana):** de 10:00 a 13:30

- **2ª Sesión (tarde):** de 16:00 a 19:30

La participación en la Fase Nacional consiste en el viaje de los tres mejores concursantes de la Fase de Distrito acompañados por un profesor como vocal aragonés. Del 22 al 25 de marzo de 2012 en Santander.

La asociación sin ánimo de lucro “TALLER DE TALENTO MATEMÁTICO DE ARAGÓN” es la encargada de organizar las sesiones de preparación, los pagos y las asesorías.

A.2.4. Duración y fases previstas

El proyecto abarca todo el curso escolar 2011/2012, comenzando el 30 de septiembre de 2011 y acabando el 1 de junio de 2012.

Los coordinadores (Alberto Elduque y Fernando de la Cueva) se encargan de la organización general, reparto de tareas, coordinación de los asesores, control del alumnado y mantenimiento de la página web (<http://www.unizar.es/ttm>). Para el curso 2011-12 hay 14 sesiones. El resto de los profesores participantes en el proyecto colabora con los dos anteriores y son responsables también de algunas de las sesiones del Taller. El proyecto cuenta asimismo con la colaboración de numerosos profesores de otros centros, tanto de la Universidad como de Enseñanza Secundaria, que colaboran con la preparación e impartición de las distintas sesiones. Sus nombres y afiliación pueden ser consultados en la web de la actividad, y contamos con la incorporación cada año de nuevos colegas.

En el aspecto más específico relativo a la Olimpiada Matemática Española,

- Durante el primer trimestre (octubre a diciembre) se preparan los alumnos que quieren participar en la Fase Aragonesa de la XLVIII OME y desean asistir presencialmente a las sesiones de entrenamiento.
- En diciembre tienen lugar las pruebas de la fase aragonesa en Huesca, Teruel y Zaragoza.
- Durante el segundo trimestre (enero a marzo) se añaden los entrenamientos especiales individualizados para los tres representantes de Aragón en la Fase Nacional y en las sesiones ordinarias del Taller para el resto de los participantes interesados en prepararse para la siguiente edición.
- En marzo, tiene lugar la Fase Nacional, a la que acuden nuestros tres representantes acompañados del profesor vocal.

B. DESARROLLO

B.1.- Descripción de las actividades desarrolladas.

A) El Taller de Talento Matemático en sí:

Desde el curso 2004-2005, un grupo de profesores de secundaria y de la Universidad iniciamos una aventura matemática dirigida a los alumnos de las edades correspondientes a 3º y 4º de ESO y 1º y 2º de Bachillerato. La bautizamos como "Taller de Talento Matemático" y es una actividad extraescolar para aquellos chicos y chicas a quienes les gustan las matemáticas o tienen curiosidad por ellas. Vienen participando con continuidad estudiantes de las tres provincias aragonesas.

Las matemáticas curriculares están diseñadas para el alumnado medio, lo que lleva a no plantear habitualmente cuestiones que no puedan ser resueltas por la mayoría de los alumnos. De este modo, los alumnos con especial facilidad para la abstracción o el razonamiento matemático pueden llegar a aburrirse en clase y hasta aborrecer la asignatura. De la misma manera que los alumnos con inclinaciones artísticas o deportivas tienen posibilidades de desarrollar éstas mediante actividades extraescolares, pensamos que también se podía ofrecer una actividad extraescolar matemática.

A diferencia de lo que se hace en otras regiones, la actividad no se restringe a un número reducido de estudiantes brillantes, sino que está abierta a todo aquél que tenga ganas de discurrir y sienta curiosidad.

Otra de las características peculiares es que, además de tener sesiones en aulas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, también se "cuelgan" en la web los materiales preparados para estas sesiones. De este modo, profesores de centros cuyos alumnos no se pueden desplazar hasta Zaragoza para asistir *in situ*, pueden fácilmente organizar las mismas experiencias con sus alumnos. Sabemos que esto ocurre en algunos institutos de Huesca y Teruel, y de vez en cuando nos llegan mensajes de agradecimiento de profesores latinoamericanos que utilizan el material (en torno a un diez por ciento de las visitas a la web del taller provienen de Latinoamérica y Estados Unidos).

Durante este curso 2011-2012, la lista de actividades ha sido la siguiente:

30-IX-2011

³⁵₁₇ Exposición RSME-Imaginary.

21-X-2011

³⁵₁₇ 3º y 4º de ESO: Magia y Matemáticas, por el mago Alejandro Hernández Nebra, "[El Gran Alexander](#)" (CPR Juan de Lanuza, Zaragoza, y Asociación Mágica Aragonesa).

³⁵₁₇ Bachillerato: Preparación para la XLVIII Olimpiada Matemática Española (I), por Eva Elduque Laburta y Adrián Rodrigo Escudero (Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza). ([Problemas](#) y [Soluciones](#))

4-XI-2011

³⁵₁₇ 3º de ESO: [Progresiones y otras sucesiones I](#), por Elena Gil (Colegio Sagrado Corazón, Zaragoza).

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Cónicas](#), por Fernando de la Cueva Landa (I.E.S. Parque Goya, Zaragoza).

³⁵₁₇ Bachillerato: Preparación para la XLVIII Olimpiada Matemática Española (II), por Glenier Bello, Rubén Blasco y Adrián Franco (Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza). ([Problemas](#), [Soluciones](#) y [Teoría](#))

25-XI-2011

³⁵₁₇ 3º de ESO: La inducción matemática, por Manuel Hernández Rodríguez (I.E.S. Félix de Azara, Zaragoza). ([Teoría](#) y [ejercicios](#).)

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Estrategias de resolución de problemas II](#), por Rosa Viar Pérez (IES Conde de Aranda, Alagón).

³⁵₁₇ Bachillerato: Preparación para la XLVII Olimpiada Matemática Española (III), por Glenier Bello, Rubén Blasco y Adrián Franco (Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza). ([Teoría](#), [Problemas](#), [Soluciones](#) y [Figuras](#).)

16-XII-2011

³⁵₁₇ 3º de ESO: [Nuevas geometrías](#), por Belén Martínez Pérez (I.E.S. Bajo Cinca, Fraga).

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Aritmética simétrica](#), por José María Muñoz (Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza) y Antonio Oller (Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza).

13-I-2012

³⁵₁₇ 3º de ESO: [Estrategias de resolución de problemas I](#), por Rosa Viar Pérez (I.E.S. Conde de Aranda, Alagón).

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Progresiones y otras sucesiones II](#), por Elena Gil (Colegio Sagrado Corazón, Zaragoza).

³⁵₁₇ Bachillerato: Problemas geométricos, por Josep Rochera (I.E.S. Goya, Zaragoza).

3-II-2012

³⁵₁₇ 3º y 4º de ESO: [Construcciones geométricas](#), por Josep Rochera (I.E.S. Goya, Zaragoza).

³⁵₁₇ Bachillerato: [Diferencias de cuadrados](#), por Antonio Oller (Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza).

17-II-2012

³⁵₁₇ 3º y 4º de ESO: Competición matemática por equipos, por María Ángeles Arroyo (C.P.R. Juan de Lanuza, Zaragoza). ([Dosier de respuestas y soluciones](#), [enunciados](#), [soluciones](#), [ganadores](#).)

³⁵₁₇ Bachillerato: Los números de Catalan: historia y nuevos resultados, por Pedro Miana (Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza).

9-III-2012

³⁵₁₇ 3º de ESO: [Topología I](#), por Álvaro Rodés (Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza).

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Jugando con los sistemas de numeración](#), por Adolfo Sancho (I.E.S. Gallicum, sección de Villanueva de Gállego, Zaragoza).

³⁵₁₇ Bachillerato: Descodificar mensajes, por Carole Percier (Lycée Molière, Zaragoza). ([Presentación](#), [ejercicios](#).)

23-III-2012

³⁵₁₇ 3º de ESO: [Congruencias I](#), por [Alberto Elduque](#) (Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza).

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Topología II](#), por Álvaro Rodés (Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza).

³⁵₁₇ Bachillerato: [Invariantes y juegos](#), por Pedro Buera (I.E.S. Félix de Azara, Zaragoza).

13-IV-2012

³⁵₁₇ 3º y 4º de ESO: [Construcción de poliedros. Técnicas sencillas](#), por Roberto Cardil.

³⁵₁₇ Bachillerato: [Nudos y números](#), por [Alberto Elduque](#) (Departamento de Matemáticas, Universidad de Zaragoza).

4-V-2012

³⁵₁₇ 3º de ESO: [Naturaleza fractal](#), por Jose Luis Ramón (I.E.S. Bajo Cinca, Fraga).

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Grafos](#), por Carmen Fernández Grasa (I.E.S. Félix de Azara, Zaragoza).

³⁵₁₇ Bachillerato: [Resolución de problemas con Excel](#), por Miguel Barreras Alconchel (I.E.S. Matarraña, Valderrobres).

18-V-2012

³⁵₁₇ 3º de ESO: [Proporciones notables en geometría](#), por Ricardo Alonso (I.E.S. Salvador Victoria, Monreal del Campo).

³⁵₁₇ 4º de ESO: [Problemas clásicos con regla y compás](#), por Víctor Arenzana (I.E.S. Félix de Azara, Zaragoza).

³⁵₁₇ Bachillerato: [Ajedrez y Matemáticas](#), por Manuel Hernández Rodríguez (I.E.S. Félix de Azara, Zaragoza).

1-VI-2012

³⁵₁₇ Zaragoza matemática, por José María Sorando ([I.E.S. Elaios](http://www.unizar.es/ttm/sesiones.html), Zaragoza).

B) La XLVIII Olimpiada Matemática Española:

A lo largo del curso, especialmente en el primer trimestre, se han desarrollado sesiones “regulares” de preparación para la Olimpiada a las que han podido asistir todos los alumnos interesados. Aparecen detalladas en <http://www.unizar.es/ttm/sesiones.html>. Además de esto, los tres representantes aragoneses en la Fase Nacional tuvieron cinco sesiones particulares de 90 minutos, de preparación específica para la prueba estatal. Éstas se desarrollaron en las semanas previas a dicha prueba, en el Edificio de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza.

La prueba selectiva de la fase aragonesa de la XLVIII Olimpiada Matemática Española, dirigida a alumnos de bachillerato, se celebró el 16 de diciembre de 2011 en:

³⁵₁₇ Huesca: I.E.S. Lucas Mallada. c/ Torremendoza s/n.

³⁵₁₇ Teruel: I.E.S. Francés de Aranda, c/ Ciudad Escolar s/n.

³⁵₁₇ Zaragoza: Aula Magna de la Facultad de Ciencias. Campus de la Plaza San Francisco.

con el siguiente horario:

³⁵₁₇ Mañana: de 10:00 a 13:30,

³⁵₁₇ Tarde: de 16:00 a 19:30.

Posteriormente el Acto de Entrega de Premios tuvo lugar el 13 de enero de 2012, a las 12:00 horas, en el Patio de la Infanta (Centro de Exposiciones y Congresos de Ibercaja, Zaragoza).

Los galardonados:

Primer premio: Abel Naya Forcano (I.E.S. Miguel Catalán, Zaragoza).

Segundo premio: Juan Manuel Losada Sosnovsky (I.E.S. Francés de Aranda, Teruel). Obtuvo el puesto número 18 (medalla de plata) en la fase nacional (Santander, 22-25 de marzo de 2012).

Tercer premio: Marta Andrés Arroyo (I.E.S. Félix de Azara, Zaragoza). Obtuvo el puesto número 28 (medalla de bronce) en la fase nacional (Santander, 22-25 de marzo de 2012).

Menciones de honor para:

Lázaro Alberto Larrauri Borroto (Colegio Romareda, Zaragoza),

Alberto Jesús Calle Martínez (Colegio La Salle Franciscanas Gran Vía, Zaragoza),

Juan Aguarón de Blas (Colegio Cardenal Xavierre, Zaragoza),

José Alejandro Galisteo Callejón (Colegio Santa Ana, Zaragoza),

Raúl Guillén Caballero (I.E.S. Lucas Mallada, Huesca).

C. MEMORIA

C.1. Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el proyecto.

Se ha tratado de un proyecto en el que ha primado la buena voluntad y el gusto por las Matemáticas tanto entre los alumnos como los profesores participantes. El ambiente en el que se ha desarrollado a lo largo de todo el curso ha sido inmejorable. Se ha notado que tanto jóvenes como adultos han participado día a día porque les gustaba lo que estaban haciendo.

C.2. Consecución de los objetivos del proyecto:

C.2.1. Propuestas inicialmente.

A) En el Taller de Talento Matemático en sí:

Atender a la diversidad: la actividad está dirigida a alumnos que tengan interés en Matemáticas, no necesariamente a quien saca mejores notas en la asignatura de Matemáticas, sino a quien desea voluntariamente profundizar en ellas. En esta actividad se les van a presentar unas Matemáticas muy vivas, intentando que los chicos disfruten con aspectos y enfoques que habitualmente no se pueden ver, por escasez de tiempo, en las aulas de sus centros. Perspectivas fascinantes que les hacen discurrir y sacar a la superficie lo mejor de sus cabezas. Esto está unido al aliciente de juntarse y convivir con compañeros de la misma edad, de toda la región, con una afición común.

Innovar en pedagogía: la actividad permite ensayar nuevas metodologías docentes, incluyendo en ellas el uso de tecnologías de la información y comunicación, así como evaluar la conveniencia de incluir nuevos temas en el currículum de secundaria. En este aspecto cabe destacar que ya se han presentado comunicaciones sobre esta actividad en las XII JAEM (Jornadas de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, Albacete 2005) y en el Noveno Congreso Internacional "Mathematics Education in a Global Community", organizado por "The Mathematics Education into the 21st Century Project" en la Universidad de Charlotte, NC, USA., (Septiembre 2007). Asimismo, los profesores José María Muñoz y Antonio Oller han publicado artículos basados en sesiones del Taller en las revistas SUMA (2006) y en la revista Contextos Educativos (en colaboración con el profesor Jorge Morales, en prensa), el profesor Antonio Oller en la revista Unión (Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 2008) y otro artículo en la revista Números, por último el profesor José María Muñoz, en colaboración con el profesor José María Gairín, ha publicado otro artículo relacionado en la revista Guías de Matemáticas para Enseñanzas Medias (Wolters Kluwer, 2008/2009).

Difundir y divulgar: durante los años que se ha realizado esta actividad, ésta ha servido para difundir y divulgar las Matemáticas al gran público. En seis ocasiones se han publicado artículos en "Tercer Milenio" de Heraldo de Aragón relacionados con sesiones del Taller. Las televisiones locales también se han hecho eco de la actividad, coincidiendo con las sesiones más atractivas para el gran público, como puede ser la sesión dedicada a "Magia y Matemáticas". Por otra parte, una parte importante de la difusión se hace a través de la web de la actividad (www.unizar.es/ttm). Es de destacar también que uno de los coordinadores del proyecto ha presentado la sesión "Nudos y números" en el centro

de secundaria Borgarskolan de Malmö (Suecia) el 7 de diciembre de 2010, por invitación de este centro. Previamente había presentado esta actividad en el IES Juan Ramón Jiménez de Casablanca (Marruecos) el 14 de noviembre de 2008.

B) En la Olimpiada Matemática Española

Sentar en los alumnos de 3º y 4º ESO con interés por las Matemáticas las bases sólidas que permitan su participación cuando cursen 1º y 2º de Bachillerato en la Fase de Distrito de la Olimpiada Matemática Española y posteriores fases.

Preparar eficazmente a los participantes de 1º y 2º de Bachillerato, de manera que la selección que represente a Aragón quede a la altura que su tierra se merece a nivel nacional y en el mejor de los casos internacional.

Organizar la fase de distrito aragonesa y contar con los asesores necesarios tanto para la preparación y entrenamiento de los alumnos como para la celebración y corrección de las pruebas.

Pagar los desplazamientos y gastos añadidos que conlleva la organización de las pruebas en las tres provincias aragonesas a la vez.

Pagar el viaje de los finalistas a la fase nacional, así como el de los profesores acompañantes que a la vez son vocales representantes de Aragón en la Fase Nacional.

C.2.2. Alcanzados al finalizar el mismo.

Estamos plenamente satisfechos porque creemos que todos los objetivos que nos proponíamos en septiembre de 2011 se han conseguido satisfactoriamente. Incluso muy satisfactoriamente, si pensamos en las dos medallas conseguidas en la Fase Nacional de la XLVIII OME.

C.3. Cambios realizados en el proyecto a la largo de su puesta en marcha en cuanto a:

C.3.1. Objetivos.

No ha habido cambios.

C.3.2. Metodología.

No ha habido cambios.

C.3.3. Organización.

No ha habido cambios.

C.3.4. Calendario.

Básicamente según las previsiones iniciales.

La fecha de celebración de la prueba selectiva de la Fase Aragonesa fue el 16 de diciembre de 2011.

La Fase Nacional de la XLVIII OME tuvo lugar en Santander, del 22 al 25 de marzo de 2012.

C.4. Síntesis del proceso de evaluación utilizado a lo largo del proyecto.

Los dos coordinadores del proyecto han hecho un seguimiento exhaustivo y presencial de todas y cada una de las sesiones. Han estado en contacto directo y habitual con alumnos, ponentes y profesores y correctores. Se ha acompañado a los tres finalistas a la Fase Nacional y participado en las tareas de control y desarrollo de las pruebas de dicha fase. Con todo ello se ha ido vigilando el cumplimiento de los objetivos propuestos y evaluando al detalle cada actuación.

C.5. Conclusiones:

C.5.1. Logros del proyecto.

Más de 250 estudiantes han podido disfrutar de esta actividad extraescolar a dos bandas (TTM y OME), única en su clase en Aragón. Quizás el día de mañana, algunos de estos jóvenes de hoy se conviertan en brillantes científicos que afirmen con orgullo “yo participé en el Taller de Talento Matemático”.

C.5.2. Incidencia en el centro docente

Los centros participantes no se han visto básicamente afectados en sus horarios por las actividades desarrolladas.

La repercusión de las sesiones del TTM, tanto el general como el específico de la OME, en los alumnos participantes, ha sido muy positiva.

C.6. Listado de materiales elaborados (si los hubiera)

Se han elaborado y puesto a libre disposición los materiales preparados para las distintas sesiones.

Estos materiales pueden descargarse de la web en <http://www.unizar.es/ttm/>