

# Actividades matemáticas que incitan a la modelización

**Javier Falcó**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

[frfalbe@upvnet.upv.es](mailto:frfalbe@upvnet.upv.es)

---

## Abstract

*En esta propuesta se emplean conceptos de matemática avanzada adaptados a la enseñanza preuniversitaria, utilizando actividades intuitivas e inspiradoras. Se presenta la matemática como fruto del razonamiento lógico, fomentando el aprendizaje basado en la experimentación y focalizando la modelización a través de la experiencia física y la manipulación de objetos. Durante el desarrollo del trabajo se proponen tres talleres matemáticos (Anexos I, II y III) que pretenden cambiar la preconcepción que tienen los alumnos sobre la matemática como difícil e inaccesible. Para la realización de los talleres se usarán conceptos matemáticos de nivel superior como son: la teoría de grafos, la teoría de juego, la teoría de nudos, las demostración por inducción, la reducción al absurdo...*

*This proposal uses advanced mathematical concepts adapted to high school education, using intuitive and inspiring activities. Mathematics is presented as a consequence of logical reasoning, promoting learning through experimentation and focusing on modelling through physical experience and manipulation of objects. During the development work three mathematical workshops are proposed (Annexes I, II and III) who try to change the preconception that the students have about mathematics as difficult and inaccessible. For the workshops will be used top-level mathematical concepts such as: graph theory, game theory, knot theory, the proof by induction, the reduction to absurdity...*

---

Keywords: Modelling, Math for all, Motivation, Introduction, Workshop.

## Introducción y motivación

¿Para que sirven las matemáticas? ¿De que me va a servir esto? ¿Para que necesito aprender a contar si tengo una calculadora? A estas y muchas otras preguntas se han de enfrentar los profesores de matemáticas cada día al impartir sus lecciones cuando observan la apatía que muestran muchos de sus estudiantes hacia su materia. Esta situación se debe a la rutina de las exposiciones de los conceptos matemáticos asociados a dicha materia y a la falta de aplicación de los problemas y resultados matemáticos en la vida cotidiana de los alumnos. Un claro ejemplo del problema es la búsqueda en internet de las palabras “falta motivación matemática” que produce mas de 1.500.000 resultados en español, ocupando algunas de las primeras posiciones estudios pedagógicos publicados en revistas científicas y artículos de prensa.

Bernardo Gomez, profesor de la Universidad de Valencia remarca:

“Cuando reciben sus primeras clases de matemáticas, los niños sienten un gran interés por aprender a contar y realizar otras operaciones, que va decayendo a medida que se avanza y la asignatura se hace más compleja. Los profesores deben hacer un esfuerzo en torno a tres frentes principales: la concienciación, hacer comprender a los estudiantes la importancia de las matemáticas en el mundo en que vivimos; la motivación, estimular su aprendizaje; y la matematización recreativa, enseñar con juegos de razonamiento.”

Cuando se trabaja con matemáticas casi siempre se hace de modo tradicional y autoritario, limitando al alumno en la experimentación. En ocasiones esta metodología empleada dificulta el aprendizaje de los alumnos, y puede incluso llegar a producir un sentimiento de aversión e incapacitación hacia la matemática. Como referencia podemos citar los resultados obtenidos por los estudiantes españoles en el informe PISA (Programme for International Student Assessment) en el año 2009, ver [7], donde se sitúa a España como una de las naciones con menor rendimiento en competencia matemática. Concretamente, España ocupa la posición 29 de 34 entre todos los países miembros de la OCDE encuestados.

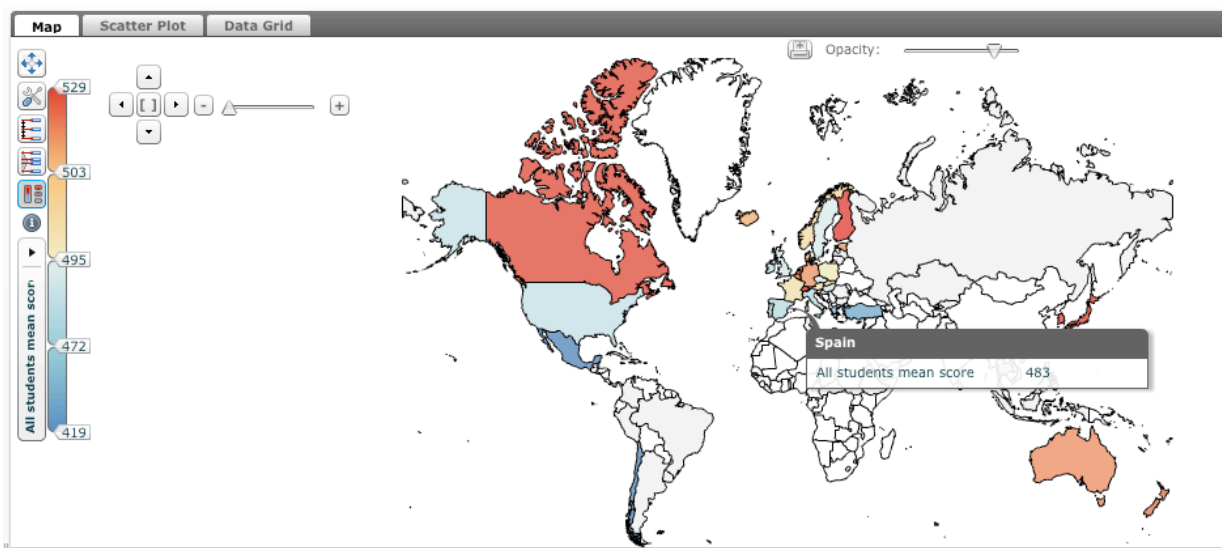


Figura 1: Imagen obtenida del [OECD](#)

## 0.1 Importancia de resolver el problema

Las matemáticas forman una parte fundamental del currículum educativo. Con ellas se pretende, desde un punto de vista social, capacitar a los alumnos en la competencia matemática para clarificar, formular y resolver problemas. Desde el punto de vista educativo, la matemática es un elemento fundamental para la preparación del alumno, puesto que las ideas y los conceptos matemáticos son herramientas clave para entender y actuar sobre la realidad. El objetivo final es conseguir que los alumnos dominen el lenguaje formal que van a encontrar en estudios posteriores. Para conseguir este objetivo es necesario que los estudiantes dominen los métodos propios de las matemáticas y adquieran conceptos matemáticos fundamentales.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debe favorecer y permitir alcanzar, mediante la adquisición de unos instrumentos, unas técnicas y procedimientos, unas habilidades, actitudes, estrategias y un vocabulario específico. Todo esto complementado con la formación cultural e intelectual, permitirá al individuo ser capaz de:

1. Adaptarse al medio, organizarlo y potencialmente transformarlo. Esto implica un conocimiento profundo del mismo y del desarrollo de capacidades relacionadas con el análisis de la realidad, la construcción de modelos y la creación de alternativas para mejorar la situación individual, así como de la sociedad y la vida en ella.
2. Adquirir un buen nivel de autonomía intelectual. Capacitar al individuo del análisis de todas las posibilidades de una situación real o ficticia y, de entre ellas, elegir las mejores.
3. Conocer la Matemática como parte de la cultura universal y desenvolverse en su mundo. Esto conlleva un gusto por el trabajo matemático y una profundización en los objetos y métodos propios, siendo consciente de su situación actual y de la evolución sufrida a través de la historia.

Pero todos estos objetivos no pueden lograrse sin una buena motivación y un buen autoconcepto hacia las matemáticas, porque la falta de motivación o confianza producen como resultado un aprendizaje prácticamente nulo. Como escribió el gran filósofo norteamericano Ralph W. Emerson: *“Ninguna gran empresa se llevó a cabo sin entusiasmo”*. Estudios recientes, ver [8], demuestran que los estudiantes motivados aprenden más y de modo más significativo, consiguiendo no solamente superar los exámenes de la materia, sino realizar un aprendizaje consolidado y duradero. Del mismo modo, los instructores, maestros, facilitadores y líderes del entrenamiento se involucran de modo más activo cuando sabe que sus alumnos son miembros activos del proceso de enseñanza-aprendizaje, creándose una relación recíproca y fructífera entre alumno y profesor.

El coordinador del Informa PISA de la OCDE afirmó en 2005 que “el éxito del sistema educativo está en lograr una mayor motivación en el alumnado. El estudiante debe aprender que lo que estudia no sólo sirve para la escuela, sino que le abrirá nuevas oportunidades en el futuro” Cuanto mayor relación vean los estudiantes entre los conceptos estudiados en el aula y el mundo real, más sentido tendrá para ellos el trabajo académico, más placer les producirá la enseñanza y más interés tendrán en aprender.

Con la finalidad de conseguir una mayor participación de los alumnos, el material es presentado en forma de fichas o presentaciones multimedia repletas de imágenes.

## 0.2 Modelización a través de la manipulación

En el presente trabajo pretendemos afrontar el problema de la falta de motivación mediante la modelización a través de la experiencia y la manipulación de materiales, presentando las matemáticas como una enseñanza práctica que relaciona el mundo real con la lógica y el razonamiento. Se pretenden crear los modelos matemáticos abstractos mediante la realización de actividades dinámicas, mostrando las estrechas relaciones entre las situaciones cotidianas y las matemáticas. Durante el desarrollo de los trabajos focalizaremos el proceso de modelización en la experiencia y la manipulación, creando un proceso, el de modelización, que es cíclico y en el que las reflexiones consecuentes de la realización de las nuevas actividades implicarán una reflexión sobre la validez y la veracidad del modelo establecido, conduciendo a una redefinición del modelo, encontrándose este en constante fase de validación.

## 0.3 Destinatarios de los talleres

Junto a este trabajo se anexan tres archivos con el material necesario para la realización de tres talleres.

- El primero de los talleres ha sido pensado para realizarse en una aula con alumnos de primer ciclo de la E.S.O.
- El segundo taller se enfoca a los alumnos de segundo ciclo de la E.S.O.
- El último taller se dirige a alumnos de Bachillerato y alumnos de Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior..

Los talleres no están relacionados directamente con los contenidos de la materia estudiados en la ESO o el Bachillerato. No obstante, son necesarios conocimientos básicos de matemática elemental, razonamiento abstracto y demostraciones matemáticas.

En general podemos encontrar tres perfiles de alumnos asistentes al taller:

**Alumnos con baja capacidad matemática.** Se trata de alumnos con poco conocimiento de la materia. Estos alumnos pueden asistir por motivación propia o por recomendación del profesor. En muchas ocasiones se trata de alumnos con un alto potencial para las matemáticas, pero con una base de la materia incompleta o nula. Para comprender mejor la situación de estos alumnos es recomendable leer el artículo del diario El País titulado “Tetris”, ver [5]. El profesor ha de tener mucho cuidado de revisar los conceptos básicos de la materia necesarios para realizar las actividades. En caso contrario estos alumnos se confundirán o despistarán y los talleres resultarán una influencia negativa. Con los talleres los alumnos mejoran su autoconcepto hacia la materia.

**Alumnos con escaso interés por la materia.** Estos alumnos asisten al taller por recomendación de sus tutores. Son alumnos sobre los que habrá que prestar una mayor atención intentando despertar su interés hacia la matemática. Al dirigirnos a estos alumnos haremos hincapié en las aplicaciones prácticas al día a día y la utilidad del conocimiento. En este caso los talleres pretenden despertar el interés por la matemática mediante la rotura de la monotonía de las clases.

**Alumnos interesados y motivados.** Son alumnos que presentan interés hacia las matemáticas. Muchos de estos presentan soltura en la materia y poseen los conocimientos básicos,

siendo estos sólidos y completos. El profesor debe realizar las preguntas más avanzadas a estos alumnos, animándoles a potenciar sus cualidades en la materia. Mediante estos talleres los alumnos consiguen profundizar en la materia y mejorar sus capacidades personales y sociales.

Notar que hay alumnos que pueden pertenecer a más de un grupo de la clasificación anterior.

Si el número de alumnos que participan es demasiado elevado para formar un solo grupo, los asistentes se agrupan en función de su nivel de conocimientos y su destreza matemática. Una de las principales labores del profesor responsable de la actividad consiste en atender la diversidad del alumnado y aprovecharla para obtener el máximo rendimiento de cada grupo, potenciando las cualidades individuales de los asistentes.

Los talleres no requieren conocimiento previos de los estudiantes puesto que son autocontenidos, aunque las técnicas empleadas y los razonamientos presentados exigen a los alumnos una madurez en el razonamiento matemático. Al inicio de cada taller se especifica la edad mínima de los asistentes.

#### 0.4 Esquema de las sesiones

El objetivo de los talleres es introducir a los alumnos a la modelización matemática mediante la experiencia física y la manipulación de materiales cotidianos, siendo un elemento clave el empleo de diferentes metodologías y estrategias en los distintos talleres.

En cada taller cambiaremos la temática, la metodología y el material empleado, presentando los contenidos de modo variado y atractivo, ajustándonos a la edad de los participantes. Durante la realización de los talleres tendremos siempre como base el empleo de una metodología heurística o de descubrimiento, donde prima siempre antes la comprensión de los conceptos que la memorización de los mismos. Siempre consideraremos al alumno como un agente activo y participativo, siendo sus actividades las que logran la creación de los modelos matemáticos. El papel del profesor es ser el orientador del aprendizaje.

Del mismo modo, afrontaremos los talleres desde un punto de vista ameno y práctico al intentar representar los problemas como situaciones provenientes de la vida cotidiana. Siguiendo las indicaciones de Carolina Cortés “Al experimentar estos conceptos de forma transversal el niño podrá visualizar las matemáticas como un todo, lo que le ayudará a encantarse con este mundo numérico”. Siempre que sea posible intentaremos cautivar a los alumnos mediante la recepción de la información a través de los distintos canales: visual, auditivo, táctil.

Aunque los tres talleres se encuentran claramente diferenciados, se mantiene una estructura básica de tres secciones.

**Introducción** al taller donde se justifica de modo claro la finalidad del mismo y los objetivos a alcanzar. En este apartado se revisan los conceptos básicos necesarios y se introducen las ideas que se pretenden desarrollar.

**Establecimiento de las deducciones** sobre la dinámica del taller, formulación de hipótesis y planteamiento de soluciones. Se incita al alumno al desarrollo del razonamiento matemático y se fomenta la capacidad de abstracción. Este apartado constituye la parte más activa del desarrollo de los talleres. Los alumnos han de buscar la solución a los problemas planteados siendo estos los protagonistas, mientras el profesor ha de realizar el papel de guía.

**Estudio matemático de las soluciones** de las preguntas planteadas. El profesor soluciona los problemas que durante el taller no han sido resueltos por los alumnos. Se presentan de modo claro y ordenado las justificaciones matemáticas de las soluciones que se han establecido de modo informal. Los alumnos y el profesor establecen un debate para resolver las dudas y se razonan las ideas presentadas. El profesor puede aprovechar esta sección del taller para conocer la opinión de los alumnos y buscar mejoras para la realización de futuros talleres.

Tabla 6.1: Rol de los participantes

Sección	Rol del profesor	Rol del alumno
Introducción	El profesor es el protagonista. La función del mismo es cautivar la atención de los alumnos y presentar e introducir el taller de modo claro y conciso.	El alumno tiene un papel pasivo. Es el receptor de las instrucciones y los contenidos presentados por el profesor.
Establecimiento de las deducciones	El profesor es un elemento activo pero no el protagonista. Su función es proporcionar el material necesario para la realización del taller e organizar los contenidos.	El alumno es el protagonista. Los alumnos han de establecer las conclusiones basándose en el material proporcionado por el profesor. Los alumnos son quienes resuelven los problemas y dilemas que se plantean.
Estudio matemático de las soluciones	En este apartado el profesor y los alumnos debaten los conceptos matemáticos de las soluciones presentadas durante el desarrollo de los talleres. Ambos son partícipes y protagonistas.	

## 1 Taller 1 - El juego del sendero (Anexo I)

### Destinatarios de los talleres

Alumnos de primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

**Duración**

**2h y 15min**

### 1.1 Descripción del taller

El primer taller consiste en el estudio de un juego clásico donde solamente se emplea un papel y dos lápices de colores. El objetivo del taller es enseñar a los alumnos a valorar cómo problemas aparentemente sencillos esconden ideas matemáticas profundas y elegantes como son la teoría de juegos.

Se propone un juego de dinámica sencilla, pero que ofrece muchas posibilidades. La actividad se introduce mediante la realización de una actividad de patio (actividad 0) en la que los alumnos simulan una partida del juego con la finalidad de realizar una primera aproximación a su dinámica. Mediante esta actividad se motiva a los alumnos a la participación en el taller. La utilización de un tablero de grandes dimensiones y una escalera convierte al alumno en el protagonista de la acción. Aunque, aparentemente, este juego no está basado en conceptos

matemáticos, durante el transcurso de la actividad se introducirán ideas y conceptos avanzados de las demostraciones matemáticas, la teoría de juegos y el razonamiento lógico (actividades I, II y III). La actividad concluye estudiando la existencia de estrategias ganadoras en determinadas partidas (actividad IV).

## 1.2 Metodología

Metodología en cuanto a la forma de razonamiento. En este taller se utiliza una metodología inductiva, utilizando el estudio de los casos particulares y sencillos (actividad 0, I y II) para establecer deducciones complejas sobre la dinámica del juego (actividades III y IV).

El material se ha organizado empleando una metodología basada en la lógica de la tradición o de la disciplina científica obedeciendo una estructuración de hechos que va desde lo simple a lo complejo.

Ámbito de la comunicación y la expresión				Ámbito de la relación e interacción con el medio		Ámbito del desarrollo personal	
Competencia en comunicación lingüística	Competencia matemática	Competencia cultural y artística	Tratamiento de la información y competencia digital	Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo natural	Competencia social y ciudadana	Competencias de aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal
	<b>X</b>				<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Figura 2: Competencias básicas trabajadas en este taller

## 1.3 Realización del taller

El material para la realización de este taller puede encontrarse en el Anexo 1. Este material ha sido diseñado para imprimirse por ambas caras.

- Antes de realizar un estudio matemático detallado del juego, realizaremos una actividad de patio (actividad 0 del anexo 1) presentando el juego como una actividad amena que puede ser realizada en el día a día.

Dividimos los objetivos a tratar durante el transcurso de la tarea en tres actividades donde cada una de ellas corresponde con el desarrollo del taller propuesto al inicio de esta sección.

- En la actividad 1 se introduce la dinámica del juego mediante unas preguntas y unos ejercicios básicos que permiten a los alumnos familiarizarse con las reglas y las opciones del juego.
- En la actividad 2 se profundiza en la complejidad que pueden alcanzar las partidas.
- En las actividades 3 y 4 se profundiza en la creación de modelos matemáticos abstractos como son el razonamiento de estrategias ganadoras y los caminos más largos en dimensiones superiores.

Conforme al desarrollo del taller se pueden plantear los mismos problemas en escenarios más complicados como tableros no cuadrados y tableros en los que faltan puntos en el interior.



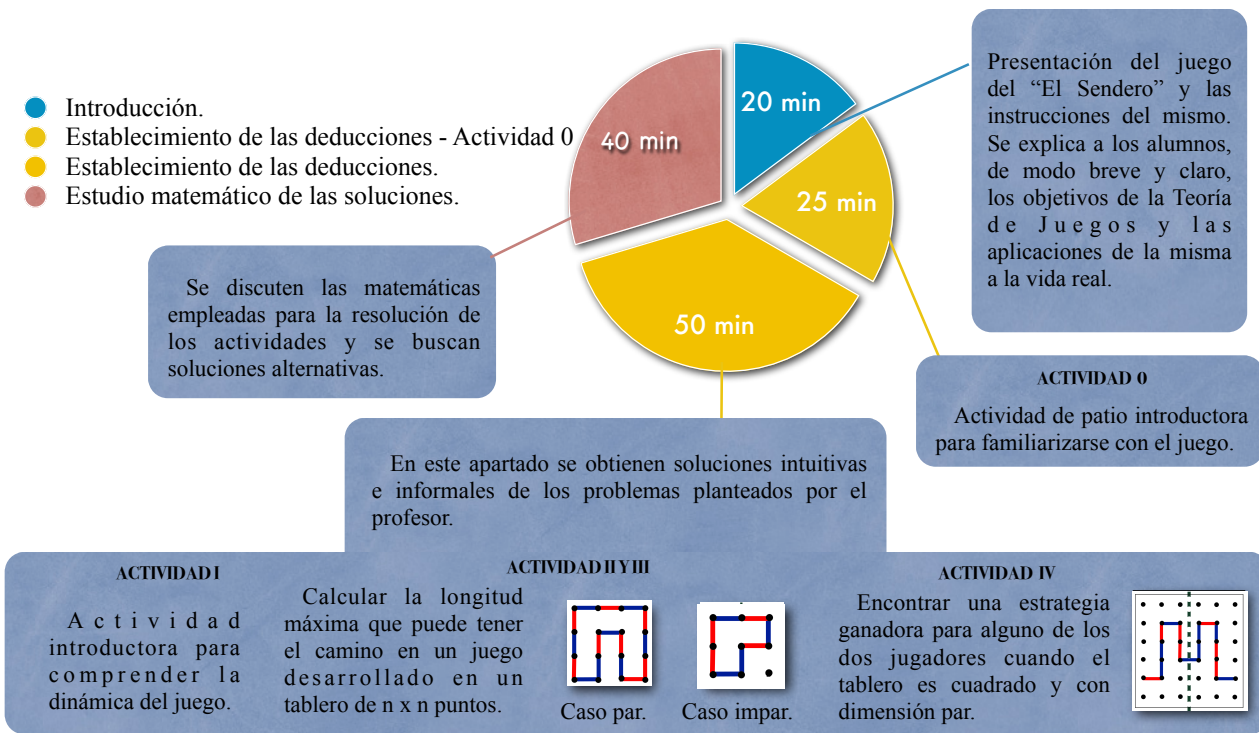


Figura 3: Esquema de la sesión

Entre las características potenciadas por esta actividad destacan:

- ✓ Mejora en las destrezas matemáticas.
- ✓ Fomento del razonamiento lógico.
- ✓ Mejora de la interpretación y representación de los objetos matemáticos.
- ✓ Mejora de la intuición e introducción al planteamiento de hipótesis.
- ✓ Introducción a las demostraciones matemáticas.
- ✓ Trabajo del razonamiento lógico.
- ✓ Fomento del uso de las distintas técnicas de conteo.
- ✓ Introducción a la teoría de juegos.
- ✓ Utilidad de las matemáticas en la teoría de juegos
- ✓ Uso de algoritmos y estrategias óptimas.
- ✓ Introducción a la teoría de grafos (noción de grafo, representación de los mismos, caminos, grafos bipartitos...).



## 2 Taller 2 - Nudos matemáticos (Anexo II)

### Destinatarios de los talleres

Alumnos de segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

<b>Duración</b>
<b>1h y 30min</b>

### 2.1 Descripción del taller

En este segundo taller los resultados matemáticos se construyen de modo progresivo y se presentan de forma intuitiva mediante ejemplos y preguntas naturales. Se muestra a los alumnos la matemática como una herramienta práctica que aparece en la naturaleza.

Durante el desarrollo de este taller se introduce a los alumnos en la teoría de nudos, mostrando los conceptos más básicos e intuitivos de la misma. Al mismo tiempo se presentan resultados importantes como la posibilidad de clasificar los distintos tipos de nudos mediante herramientas matemáticas. Los conceptos matemáticos estudiados durante el desarrollo de las actividades son: la definición matemática de nudo, el nudo trivial, el trébol, los movimientos de Reidemeister y los engarces.

### 2.2 Metodología

La metodología empleada en este taller desde el punto de vista del razonamiento es una metodología deductiva. El profesor expone la teoría y los conceptos generales presentando principios y definiciones o afirmaciones desde las que se extraerán las consecuencias y los resultados, y los alumnos examinarán algunos de los casos particulares.

El material se ha organizado empleando una metodología basada en la lógica de la tradición o de la disciplina científica. Se presentan los resultados de modo ordenado siguiendo una línea de tiempo basada en antecedente y consecuente. La línea de contenidos va desde lo menos a lo más complejo, o desde el origen hasta la actualidad, o simplemente siguiendo la costumbre de la teoría.

Ámbito de la comunicación y la expresión				Ámbito de la relación e interacción con el medio		Ámbito del desarrollo personal	
Competencia en comunicación lingüística	Competencia matemática	Competencia cultural y artística	Tratamiento de la información y competencia digital	Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo natural	Competencia social y ciudadana	Competencias de aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal
<b>X</b>	<b>X</b>					<b>X</b>	<b>X</b>

Figura 4: Competencias básicas trabajadas en este taller

### 2.3 Realización del taller

Para la realización de este taller se empleará una presentación multimedia que se adjunta en el Anexo 2. Esta presentación se entrega en dos versiones, una de ellas con pausa en las diapositivas y la otra de ellas sin pausas, con la finalidad de adaptarse mejor a las necesidades de los profesores que realizan el taller. Dentro de la presentación aparecen detalladas todas las actividades que han de realizar los alumnos durante el transcurso de la actividad.

Los materiales necesarios para la realización de las actividades son: un proyector multimedia, papel, bolígrafo, globos alargados, cuerda y plastilina.

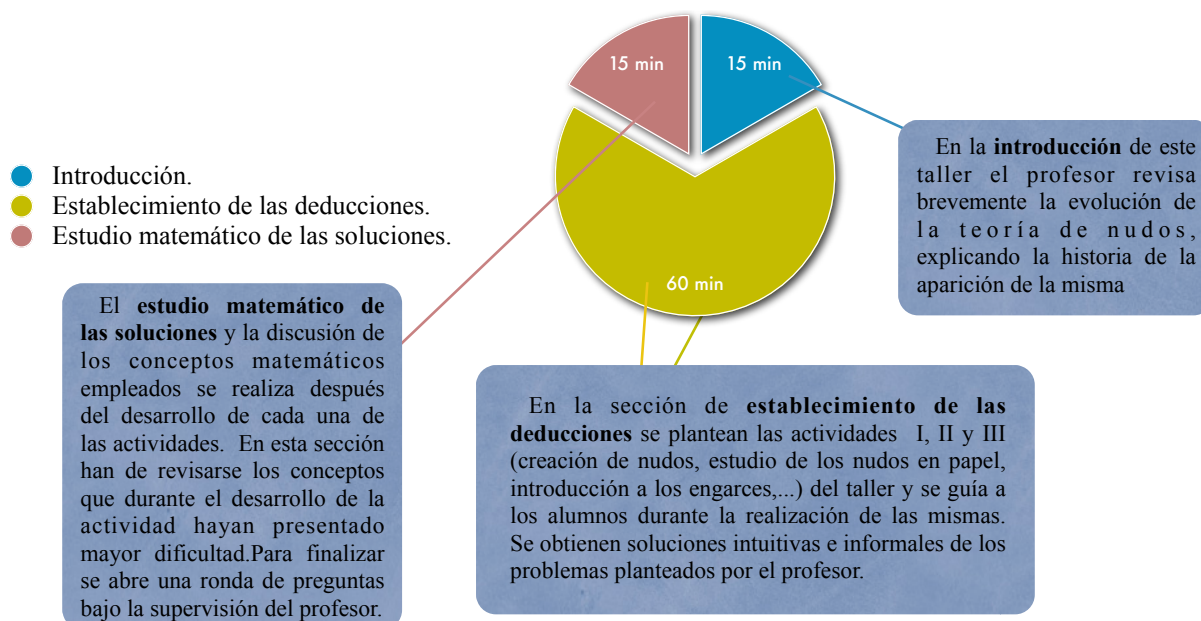


Figura 5: Esquema de la sesión

Entre las características potenciadas por esta actividad destacan:

- ✓ Mejora de las destrezas matemáticas.
- ✓ Trabajo del razonamiento lógico.
- ✓ Fomento de la intuición e introducción al planteamiento de hipótesis.
- ✓ Mejora de la interpretación y representación de objetos matemáticos.
- ✓ Mejora de la visión espacial.
- ✓ Ampliación de la capacidad de abstracción.
- ✓ Introducción a los invariantes matemáticos y a la clasificación de los objetos matemáticos.
- ✓ Introducción a la teoría de nudos.
- ✓ Aplicación de las matemáticas a la vida real.

### 3 Taller 3 - Problemas mezclados (Anexo III)

#### Destinatarios de los talleres

Alumnos de Bachillerato y alumnos de Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior.

<b>Duración</b>
<b>2h y 15min</b>

#### 3.1 Descripción del taller

El objetivo principal de este taller es introducir a los alumnos en las demostraciones matemáticas ingeniosas, desmitificando la idea de las matemáticas como una serie de reglas y cálculos programados sin justificación aparente.

Para realizar este taller se emplea una recopilación de doce problemas matemáticos clásicos cuya solución no es evidente, pero puede encontrarse de modo ingenioso.

En contra de los anteriores talleres donde el profesor guiaba y ofrecía ayuda a los estudiante, en esta ocasión, una hoja auxiliar les facilita todas las ideas de las demostraciones de los distintos problemas. La inclusión de esta ayuda tiene como objetivo favorecer la participación de los alumnos al mismo tiempo que alentará a los mismos a encontrar relaciones entre la solución del problema y el enunciado del mismo.

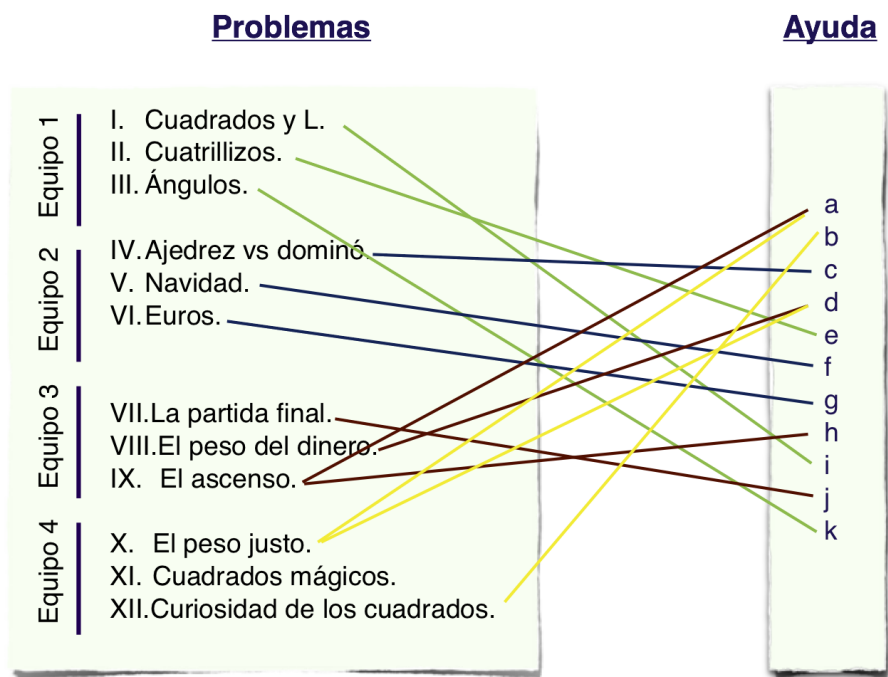


Figura 6: Relación entre los problemas y las soluciones entregadas a los asistentes al taller

### 3.2 Metodología

Desde el punto de vista de la forma de razonamiento, el taller emplea una metodología analógica o comparativa, al introducir varios problemas matemáticos y las ideas para resolverlos. El pensamiento va de lo particular a lo particular. Los alumnos han de resolver los problemas basándose en las demostraciones y resoluciones de problemas que han estudiado hasta la fecha. Para facilitar la resolución de los problemas los alumnos disponen de una lista de ideas y otra de problemas que han de enlazar empleando su experiencia e intuición.

En este taller no se emplea una metodología de organización de la materia concreta puesto que no se realizan explicaciones detalladas ni se presentan contenidos concretos que sigan un orden lógico. No obstante se han organizado los problemas de modo que todos los grupos tengan problemas de la misma dificultad. Del mismo modo, dentro de cada grupo, los problemas se han ordenado dependiendo del grado de dificultad, con la finalidad de evitar la desesperación y el cansancio de los alumnos en la primera ronda.

Ámbito de la comunicación y la expresión				Ámbito de la relación e interacción con el medio		Ámbito del desarrollo personal	
Competencia en comunicación lingüística	Competencia matemática	Competencia cultural y artística	Tratamiento de la información y competencia digital	Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo natural	Competencia social y ciudadana	Competencias de aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal
<b>X</b>	<b>X</b>					<b>X</b>	<b>X</b>

Figura 7: Competencias básicas trabajadas en este taller

Como consecuencia del enfoque de los problemas y la dinámica de este taller se introducen tres modelos de actividades matemáticas, basados en el libro “La resolución de problemas matemáticos. Creatividad y razonamiento en la mente de los niños.” de José Antonio Fernández Bravo, ver [6]. El autor propone en el capítulo 5, “Aproximación de aterrizaje: Metamodelos y Modelos de Intervención para la generación de estrategias en la resolución de problemas matemáticos”, seis metamodelos: generativos; de estructuración; de enlaces; de transformación; de composición y por último de interconexión. Esta clasificación original del autor se basa en la clasificación rigurosa de los procedimientos mentales que utilizan los alumnos ante situaciones problemáticas distintas.

En este taller se emplean los siguientes metamodelos:

**Metamodelos de interconexión:** Estos modelos son empleados para la apertura mental de los conceptos y las operaciones, favoreciendo la expansión de las ideas. Además, ayudan en el desarrollo de la originalidad, la imaginación y la creatividad de los alumnos aportándoles componentes de interdisciplinariedad y transversalidad. Propician la reflexión sobre la lógica del razonamiento en la resolución de problemas y la distinción entre las partes necesarias y las superfluas.

**Metamodelos de estructuración:** Se percibe la importancia de cada una de las partes del problema y se clasifica adecuadamente el enunciado, la pregunta, la resolución y la solución. El alumno se involucra en la creación de los problemas distinguiendo de un modo claro los razonamientos y las herramientas necesarias para llegar a la solución del problema.

**Metamodelos de enlaces:** Se trabaja con distintas variables de relación entre las distintas

parte del enunciado favoreciendo la concordancia entre enunciado-pregunta-solución. Se fomenta la abstracción de las ideas obviando los datos superfluos y se hace patente la necesidad de elegir el método adecuado para resolver los problemas.

### 3.3 Realización del taller

Para la realización del taller se emplean las fichas del anexo 3. Este material ha sido diseñado para imprimirse por ambas caras.

Para desarrollar esta actividad en clase han de seguirse las siguientes indicaciones:

- Dividir a los alumnos en cuatro equipos. A cada equipo se le entregan tres de los problemas de la actividad y la hoja de autoayuda.
- Al comenzar la actividad los alumnos realizan una actividad de manipulación en la que interpretan y modelizan los problemas mediante el empleo de utensilios cotidianos.
- Los alumnos tratan de resolver el primero de los problemas. En este caso, el profesor orienta y ayuda a aquellos alumnos que más lo necesitan.
- Cada 40 minutos los grupos exponen la solución encontrada o las aproximaciones a la solución y se realiza una reflexión sobre las propuestas.
- Con el segundo y el tercer problemas se repiten los dos pasos anteriores.
- Al concluir el taller se razona sobre las ideas presentadas para resolver los problemas.

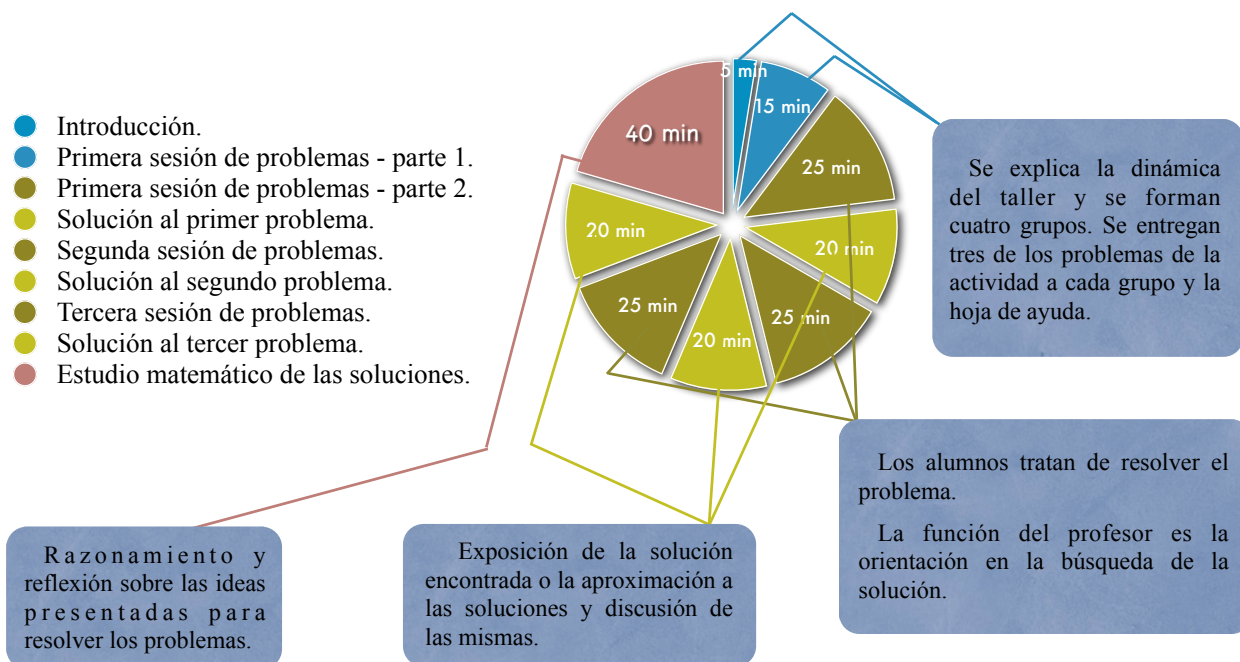


Figura 8: Esquema de la sesión

Entre las características potenciadas por esta actividad destacan:

- ✓ Mejora en las destrezas matemáticas.
- ✓ Fomento del razonamiento lógico.
- ✓ Mejora de la intuición y introducción al planteamiento de hipótesis.
- ✓ Introducción a las demostraciones matemáticas.
- ✓ Introducción a las demostraciones de idea feliz.
- ✓ Trabajo del razonamiento lógico.
- ✓ Introducción a las matemáticas avanzadas.
- ✓ Utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.
- ✓ Uso de las matemáticas en problemas reales.
- ✓ Realización de trabajo corporativo.

## 4 Conclusión

En matemáticas, como en toda enseñanza, es importante cautivar la atención de los alumnos. Todos los que nos dedicamos a las matemáticas consideramos que estas son divertidas e interesantes y este es el sentimiento que hemos de transmitir a nuestros pupílos.

Con estos talleres se logra romper el tópico de las matemáticas como una asignatura difícil e inaplicable. Los anexos I, II y III han de ser considerados como una orientación para los profesores, puesto que cada profesor ha de adaptar el material presentado en los anexos a las necesidades de sus alumnos.

Potenciar este tipo de actividades favorece las capacidades del alumno mejorando su autoconcepto y su actitud hacia la materia. Es importante recordar que las matemáticas como todas las ciencias puede ser aprendida mediante la experimentación. Por tanto hemos de tratar de buscar experimentos y juegos que nos permitan presentar la matemática como una experiencia real, sobre la que basarnos para la creación de modelos matemáticos. No hemos de confundir la acción de modelizar con la de formular.

Para concluir, mencionar que estos talleres han sido llevados a cabo de diversas ocasiones con resultados favorables. Los alumnos que han participado en la iniciativa se han mostrado interesados y activos durante la realización de las actividades.

Como dijo Bob Talbert *“Enseñar a niños a contar es bueno, pero enseñarles lo que realmente cuenta es mejor.”*

# Referencias

- [1] Clifford, A. Pickover. (2002) El prodigio de los números, Ma non troppo.
- [2] Colins, Adams. (2004) Why knot?: an introduction to the mathematical theory of knots, Key College.
- [3] Garner, Martin (1995). Circo matemático. Alianza Editorial.
- [4] Gómez Chacó, Inés M. Motivar a los alumnos de secundaria para hacer matemáticas ([www.mat.ucm.es](http://www.mat.ucm.es)), consultado el: 12/10/2011.
- [5] Gracián, Enrique. (2011) Tetris. El Pais. “[www.elpais.com](http://www.elpais.com)”, consultado el: 12/10/2011.
- [6] Fernandez Bravo, Jose Antonio. (2010) La resolución de problemas matemáticos. Creatividad y razonamiento en la mente de los niños, Grupo mayeútica.
- [7] OECD.org. PISA 2009 Results: Executive Summary ([www.oecd.org](http://www.oecd.org)), consultado el: 07/10/2011.
- [8] Woolfolk, A. (2006). Psicología Educativa, 9a ed. Motivación en el aprendizaje y la enseñanza. Madrid: Alianza.



