

Dibujo Técnico y Matemáticas: una consideración interdisciplinar UIMP

Espacio Europeo de Educación Superior,
¿una utopía?

Antonio Nevot Luna
UPM

Paseo por EEES

Paseo por el aula

Paseo por EEES

Introducción

- «Se realizan más progresos al reflexionar sobre nuestros errores que al descansar en nuestras virtudes.»

K. Popper

- Espacio Europeo de Educación Superior
- Utopía

Emigración al EEES

- La docencia es muy personal
- El bosque EEES
- Universidad versus Bachillerato
- El profesorado universitario
- ¿Aulas vacías?
- Universidad del siglo XXI
- El estudiante

El proceso de Bolonia

- Sistema fácilmente comprensible y comparable de titulaciones.
- Sistema basado en dos niveles y tres ciclos: GRADO Y POSTGRADO (máster y doctorado).
- Adopción de un sistema de acumulación y transferencia de créditos que favorezca la movilidad (créditos ECTS).

- Promoción de la cooperación europea en materia de garantía de la calidad y desarrollo de criterios y metodologías comparables.
- Impulso de la movilidad de estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras instituciones de educación superior europeas.
- Fomento de la dimensión europea en la educación superior como condición necesaria para el logro de los objetivos del EEES.

Desarrollo cronológico del proceso de Bolonia



La respuesta de la universidad mediante el Proyecto *Tuning*

- Sintonizar las estructuras educativas de Europa
- Proyecto independiente de un grupo de universidades.
 - Primera fase (2000-2002)
 - Segunda fase (2003-2004)
 - Tercera fase ?

Metodología Tuning

1. Competencias genéricas.
2. Competencias específicas.
3. El papel del sistema ECTS como método de acumulación.
4. El aprendizaje, la docencia, la evaluación y el rendimiento como ejes de la calidad educativa.

El proyecto considera los títulos en términos de resultados de aprendizaje y fundamentalmente en términos de competencias.

Competencias genéricas

```
graph TD; A[Competencias genéricas] --> B[Instrumentales]; A --> C[Interpersonales]; A --> D[Sistémicas]
```

Instrumentales

Interpersonales

Sistémicas

Competencias Instrumentales



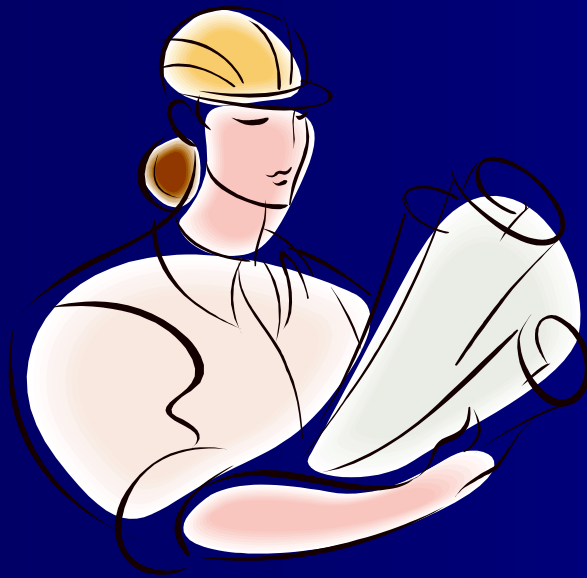
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la profesión.
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua.
- Conocimiento de una segunda lengua.
- Habilidades básicas de manejo de ordenador.
- Habilidades de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.

Competencias Interpersonales



- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.
- Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad de trabajar en un contexto internacional.
- Compromiso ético.

Competencias Sistémicas



- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).
- Liderazgo.
- Conocimientos de cultura y costumbres de otros países.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- Diseño y gestión de proyectos.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Preocupación por la calidad.
- Motivación por el logro.

Proyecto Alfa Tuning

Córdoba (2002)

Buenos Aires (marzo 2005)

Belo Horizonte (agosto 2005)

El papel de las universidades en la Europa del conocimiento

- La demanda de formación superior se incrementará en los próximos años, a pesar de la baja tasa de natalidad.
- Desarrollar una cooperación estrecha y eficaz entre las universidades y la industria.
- La multiplicación de los lugares de producción de conocimientos ha quitado la exclusividad a las universidades.
- La reorganización de los conocimientos.
- La aparición de nuevas expectativas.

Adaptaciones para converger al EEES

- Primera fase, en la que nos encontramos, y que finalizará en el año 2007 con la elaboración de las Directrices Generales de cada Titulación.
- Segunda fase, en el que las universidades tendrán 3 años hasta concluir en 2010, para implantar sus nuevos planes de estudios.

Proceso de creación de nuevas titulaciones

(Ministra de Educación y Ciencia, 28/07/06)

1. El Gobierno establecerá las directrices generales que ha de cumplir cada título universitario.
2. Las universidades podrán elaborar sus contenidos. A lo largo de este proceso, las universidades habrán de actuar en colaboración con las Comunidades Autónomas, a quienes corresponde autorizar la implantación de las enseñanzas
3. El Gobierno confirmará que la titulación cumple con las directrices generales y con la normativa pertinente, y autorizará su inclusión en el «Registro de Universidades, Centros y Títulos».

El Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS)

- El crédito europeo ECTS es la unidad de medida y se basa en la carga de trabajo del estudiante en las titulaciones de Grado y Postgrado.

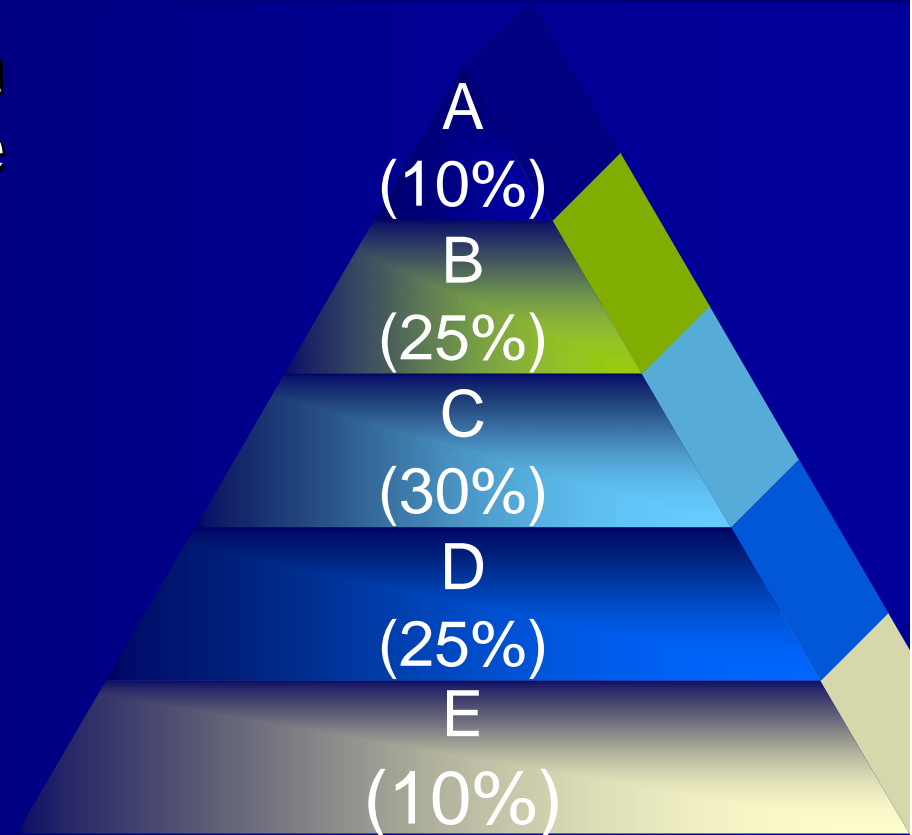


Cálculo de créditos

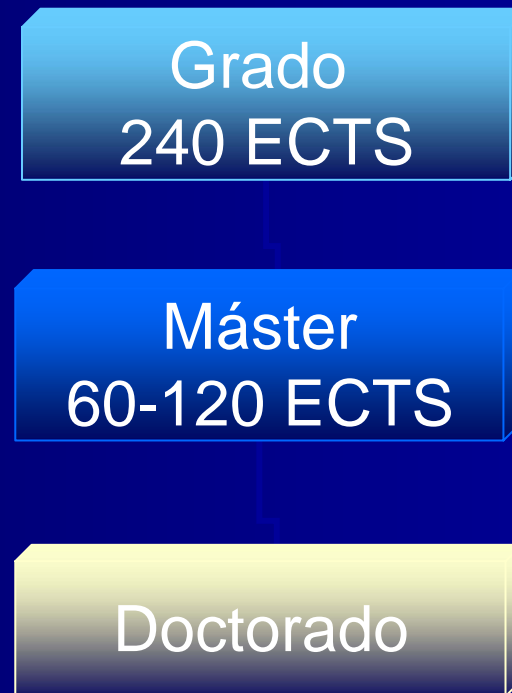
- 60 créditos miden la carga de trabajo de un estudiante a tiempo completo durante un curso académico.
- Para la asignación de créditos se considerarán un mínimo de 36 semanas y un máximo de 40 semanas por año.
- Un crédito representa entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante.

Calificaciones y escala de grados

- En una escala de 0 a 10, con expresión de un decimal.
- Los que no aprueban:
 - FX: «suspenso, se requiere un poco más de trabajo para aprobar»
 - F: «suspenso, se requiere un gran trabajo para aprobar».



Estudios de Grado y Postgrado



De la enseñanza al aprendizaje: los nuevos papeles del profesor y el alumno

- La docencia está centrada en el alumno.
- El papel del profesor cambia.
- La formación está orientada a la consecución de competencias.
- Una nueva definición del papel formativo de la Universidad.
- Los materiales didácticos se transforman en recursos actualizados que incorporan las TIC.

Nuevos papeles del profesor y del alumno

■ Clase magistral	■ Clase magistral ■ Metodologías activas ■ Seguimiento académico
■ Exámenes	■ Evaluaciones alternativas
■ Asistencia a clase Estudio	■ Asistencia y participación en clase ■ Trabajo guiado ■ Trabajo autónomo ■ Trabajo en equipo ■ Estudio

La evaluación para el aprendizaje

- La evaluación no se puede entender de forma aislada, va unida a la enseñanza y al aprendizaje.
- Sin una evaluación adecuada, ni profesores ni estudiantes pueden comprender el progreso que están haciendo los que aprenden.
- La evaluación determina el qué y cómo se aprende.
- Se debe producir el paso de «la evaluación del aprendizaje» a «la evaluación para el aprendizaje».

Paradojas

(M.A. Santos)

- Cuando existe fracaso se atribuye la causa a la mala preparación que han tenido los alumnos en los niveles anteriores.
- La práctica de la evaluación focaliza su interés en los resultados.
- La evaluación potencia las funciones intelectuales menos ricas.
- Los responsables de las malas calificaciones son los alumnos.
- La práctica docente en la universidad es de peor calidad que la de los niveles anteriores.

Fortalezas y debilidades de la docencia universitaria

- Kein Bain en su famoso libro *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*, señala:

«Los grandes profesores aparecen, pasan por la vida de los estudiantes, y sólo unos pocos de ellos quizás consigan alguna influencia en el vasto arte de la enseñanza. En la mayoría de los casos, su ingenio perece con ellos. No obstante, algunos alumnos indican que aprendieron más en sus clases que en cualquier otra, e incluso llegan a afirmar que esas clases cambiaron su vida».

Ideas principales

- ¿Qué saben y entienden los mejores profesores?
- ¿Cómo preparan su docencia?
- ¿Qué esperan de sus estudiantes?
- ¿Qué hacen cuando enseñan?
- ¿Cómo tratan a los estudiantes?
- ¿Cómo comprueban su progreso y evalúan sus resultados?

Fortalezas

- La satisfacción que le produce impartir clases.
- Se siente seguro de sus conocimientos, del dominio de la asignatura y de cómo desarrolla sus clases.
- Las relaciones con los estudiantes son gratificantes y les posibilita mantenerse en esa juventud permanente.

Conclusiones (I)

- El bajo reconocimiento de la labor docente frente a la investigadora.
- La concentración en la transmisión de contenidos.
- La escasa preparación pedagógica de los docentes.
- La resistencia al cambio metodológico.
- La falta de información y concienciación del cambio de cultura pedagógica que comporta el EEES.

Conclusiones (II)

- La falta de tradición de trabajo cooperativo en la docencia.
- La carencia de modelos para evaluar competencias genéricas.
- El tamaño de los grupos.
- La dificultad de implicar a los estudiantes en su propio proceso formativo.
- La falta de adecuación de los procesos administrativos.
- La inadecuada infraestructura de muchos centros.

Paseo por aula

Una experiencia piloto de adaptación al EEES

- «En el siglo XXI las matemáticas estarán más vinculadas a la ciencia aplicada, serán más conscientes de su propia motivación y estarán menos interesadas en contemplar su propio ombligo...Estas matemáticas, con un nuevo estilo, seguirán constituyendo el lenguaje común a todas las ramas de la ciencia», dice I. Stewart en su libro *De aquí al infinito*.

Génesis

- Primavera del año 2005
- Departamento de Matemática Aplicada de la Escuela de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Fundamentos Matemáticos, de primer curso (80 alumnos por grupo).
- Ampliación de Matemáticas, asignatura optativa de segundo curso (30 alumnos).
- Cuatro profesores, en dos grupos independientes.

Materia prima



Guía Docente

- *Contrato de aprendizaje*
- *Objetivos*
- *Contenidos*
- *Equipos de trabajo*
- *Material de trabajo*
- *El portafolio del estudiante*
- *Metodología*
- *Evaluación*

Contrato de aprendizaje

- Contrato de aprendizaje entre los estudiantes y los profesores.
- Los profesores entregarán unas guías de trabajo autónomo y en equipo en las que figurarán las actividades correspondientes y las fechas de entrega.
- El estudiante se comprometerá a la entrega de los trabajos y a la realización de las pruebas escritas en los plazos y fechas establecidos.

Competencias específicas

- Utilizar y contrastar diversas estrategias para la resolución de cuestiones y ejercicios.
- Adquirir la habilidad de utilizar la terminología apropiada.
- Transcribir problemas reales a lenguaje matemático.
- Desarrollar la capacidad para identificar los mecanismos básicos característicos de cada problema.
- Compartir y comprobar diversas fuentes de información efectuando un análisis crítico.

Competencias generales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de trabajar y aprender en equipo y de forma autónoma.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Habilidades de expresión oral y escrita.

Trabajo Autónomo

- Guía de trabajo autónomo
 - Actividades
 - Resolución de ejercicios de las prácticas
 - Dibujos a mano o a ordenador
 - Formato de entrega
 - Fecha de entrega
- Hora semanal de trabajo autónomo con seguimiento académico

Trabajo en Equipo (I)

- Dinámica de formación
 - 21 equipos
 - Coordinador y secretario
- Guía de trabajo en equipo
 - Actividades
 - Resolución de ejercicios
 - Lectura
 - Investigación
 - Búsqueda de Información
 - Formato y fecha de entrega
 - Exposición oral

Trabajo en Equipo (II)

- Hora semanal de trabajo en equipo con seguimiento académico
 - Fidelidad
 - Reunión

El portafolio

- El portafolio del estudiante es el «diario de viaje» del aprendizaje y contiene las pruebas escritas y sus soluciones, los problemas o trabajos voluntarios, los resúmenes de cada tema, las aportaciones al grupo, las consultas en tutorías individuales o grupales, el proceso de búsqueda en Internet o en capítulos de libros y sus consecuencias, las preparaciones de la exposición oral, el tiempo de dedicación, etc. .

Metodología

Plan de trabajo semanal en el aula

Lunes (2 horas)	Trabajo guiado con profesor.
Martes (1 hora)	
Martes (1 hora)	<ul style="list-style-type: none">-Trabajo en equipo con seguimiento académico.- Prueba en equipo.-Exposición oral.- Entrega de trabajos de equipo.

Miércoles (1 hora)

- Trabajo autónomo activo con seguimiento académico.
- Prueba individual.
- Entrega de trabajos individuales.
- Investigación en el aula de informática.

Equipo de profesores

- Sintonía personal y profesional
- Diseño semanal
- Aprender a trabajar en equipo
- Dividir la materia en 6 bloques (45 días)
 - Guía de trabajo autónomo
 - Guía de trabajo en equipo
 - Preparación de actividades
 - Elaboración de pruebas escritas
 - Presentación oral

Presentaciones orales

- En tres bloques
- Dejar una gran iniciativa al equipo
- Evitar la repetición y fomentar la creatividad
- Dinámica de estas sesiones complejas
- Resultados gratificantes
- Ajustar funcionamiento

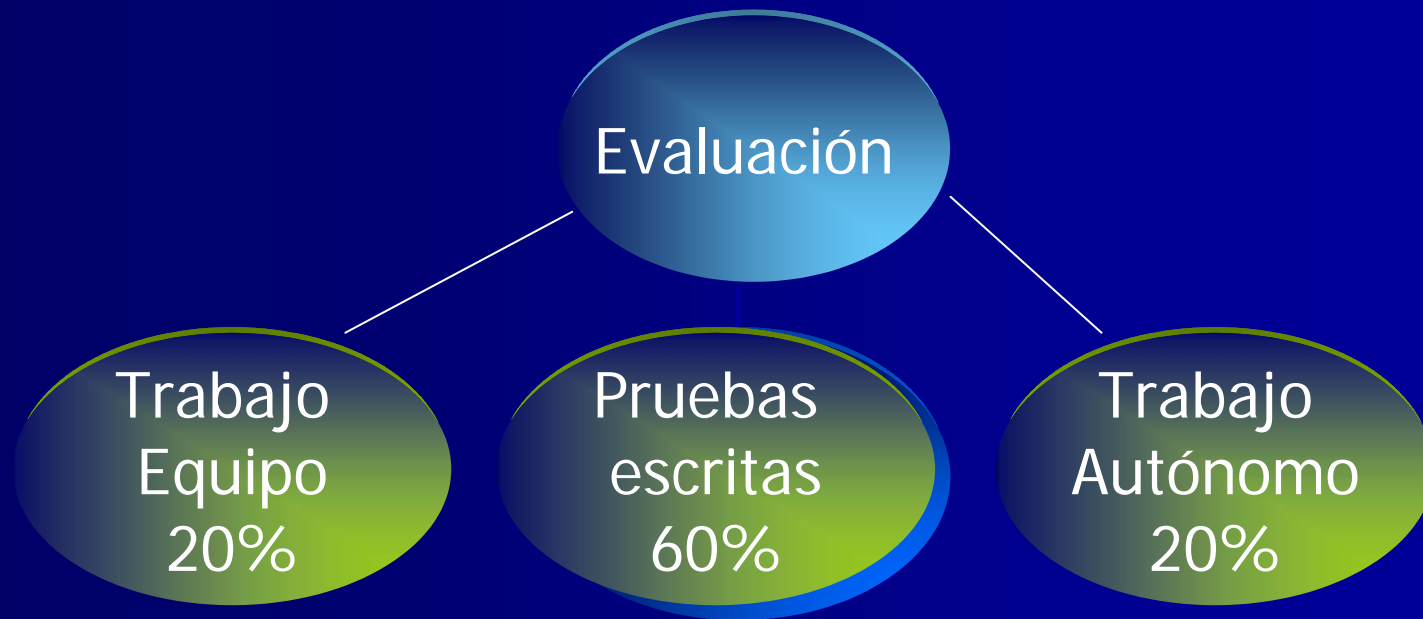
Actividades

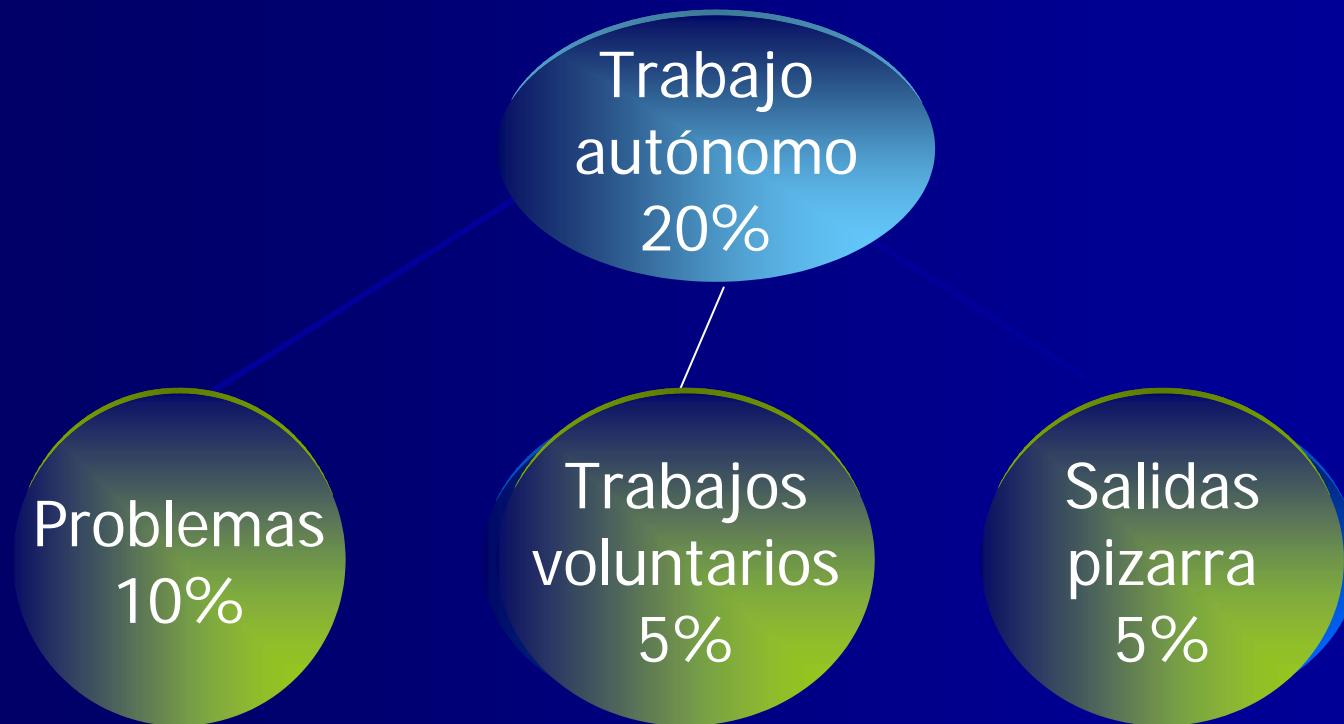
- Autónomas
 - Resolución de ejercicios de la práctica
- Equipo
 - Resolución de ejercicios
 - Lectura
 - Investigación
 - Búsqueda de Información
- Resultados

Evaluación (I)

- Pruebas acumulativas y de conjunto.
- La mayoría de las pruebas autónomas tipo test.
- Las soluciones junto con sus respuestas en Internet a través de la plataforma Aulaweb.
- En dos ocasiones, una en cada cuatrimestre, pruebas de ensayo.
- Dos pruebas de equipo.
- Una vez elaboraron de forma original y en equipo un enunciado de un problema y su solución.

Criterios de evaluación







Seguimiento

- Al menos una reunión semanal de los profesores.
- Reunión semanal con cada equipo.
- Cuestionario de funcionamiento de grupo.
- Reuniones de final curso.

Algunas opiniones de los alumnos (I)

- Es más asequible aprobar, si bien obtener nota alta es más complicado al intervenir tantas pruebas y actividades.
- El tiempo dedicado a preparar la asignatura en su conjunto ha sido muy superior al dedicado a otras asignaturas del curso.
- Se tiene constancia de haber aprendido mucho más y, además, otras cosas interesantes que permiten ver las matemáticas aplicadas.

Algunas opiniones de los alumnos (II)

- La metodología utilizada obliga a estar estudiando a diario, pero a cambio ves los resultados de forma inmediata y te permite corregir las equivocaciones porque sabes cuáles son.
- El trabajo en equipo me ha permitido hacer verdaderos amigos.
- Esta forma de trabajo te permite conocer mucho más a tus compañeros de clase.
- Con esta forma de trabajar logras una gran cercanía y confianza con los profesores.

Resultados G2 (I)



Resultados G2 (II)

