

# Matemática e Informática

## Presentación

La Orden 1513/2015 de 22 de mayo de 2015 de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid desarrolla la posibilidad de que los centros de enseñanza secundaria diseñen sus propias materias optativas para Bachillerato.

El Departamento de Matemáticas del IES Renacimiento aprovecha esta oportunidad para ofertar a su alumnado de primer curso de Bachillerato una asignatura que aúne los conocimientos matemáticos clásicos de la humanidad con los avances informáticos de los últimos años con el objetivo de resolver problemas con técnicas que no se explican en los currículos actuales de la enseñanza secundaria.

Uno de los objetivos de nuestro sistema educativo es preparar profesionales e intelectuales para ocupaciones y desafíos futuros que ahora mismo ni siquiera están definidos. Si fuéramos adivinos, diseñaríamos nuestras asignaturas más acertadamente, pero la realidad es que son nuestros alumnos quienes crearán el futuro.

Mucho han avanzado las técnicas informáticas abstractas desde la Máquina de Turing y las técnicas de ingeniería desde el ENIAC; la primera simulación meteorológica que se ejecutó en este ordenador tardó seis días en calcular el tiempo de las próximas veinticuatro horas, hoy tardaría minutos en cualquier ordenador de bolsillo (es decir, teléfono móvil). Estos avances permiten un tratamiento novedoso de problemas que se han resistido a las mentes más brillantes. El poder computacional de que se dispone ahora mismo era inimaginable hace cincuenta años, pero sería inútil si no se supiera plantear la resolución algorítmica de problemas.

En el mundo de la ciencia, de la tecnología, de la farmacología, de la bioquímica, del comercio, se demandan personas que tengan una sólida formación abstracta en el planteamiento de problemas (una habilidad que siempre se ha asociado al estudio de la matemática) junto con la capacidad práctica de diseñar el algoritmo que encuentre la solución a esos problemas (lo que constituye el aspecto esencial de las tecnologías de la información). Tal es así que numerosas universidades españolas, incluyendo varias madrileñas, ofertan estudios mixtos de Matemática e Informática, bien en forma de grado o de doble grado.

Pensamos que el primer curso de Bachillerato es un momento adecuado para mostrar a nuestros alumnos algunos puentes de unión entre las técnicas matemáticas y las posibilidades reales de los cálculos con ordenador. Nuestro objetivo es ampliar su mente para mostrarles posibilidades nuevas que quizá les sirvan en el futuro para crear sus propios modos de planteamiento y resolución de problemas.

No olvidamos la necesidad de presentar correctamente sus conclusiones, y por experiencia sabemos las necesidades especiales que tiene la escritura de textos matemáticos; así pues, deseamos mostrar algunas de las últimas tecnologías desarrolladas para hacerlo.

Un método irrenunciable de la ciencia matemática es la presentación a la comunidad de las demostraciones de todos los avances obtenidos, ya que sin ellas no se podría comprobar la veracidad de las afirmaciones; en consonancia con este principio, las técnicas informáticas usadas para tratar problemas matemáticos también deben ser públicamente accesibles. En Matemáticas siempre es posible (diríamos obligatorio) corregir los errores del pasado, mejorar sus resultados y legar los avances a las futuras generaciones; así pues, los programas informáticos deben cumplir las mismas condiciones. Por consiguiente, todas las herramientas

informáticas usadas en esta asignatura serán *software* libre.

El IES Renacimiento se encuentra sobradamente preparado para impartir esta asignatura, puesto que sus recursos materiales son de primer orden, tanto en *hardware* como en *software*. Se dispone de un aula de informática con dieciséis puestos de reciente adquisición, cañón proyector con pantalla de gran tamaño y conexión a Internet de alta velocidad; en estos equipos se instalará todo el *software* libre necesario.

Pretendemos utilizar en el desarrollo de la asignatura estrategias de enseñanza y aprendizaje de descubrimiento por uno mismo, trabajo colaborativo, trabajo por proyectos, documentación y entrega de problemas por medios digitales.

El departamento de Matemáticas encuentra esta asignatura optativa de nueva aparición tan interesante que apuesta decididamente por la preparación en sus contenidos de cuantos profesores del instituto se encuentren interesados, principalmente en nuestro departamento, pero no restringido a él. Para el comienzo de la andadura de la asignatura, se propone a uno de los componentes del departamento de Matemáticas, en el que concurren las siguientes circunstancias:

- ◆ Licenciado en Matemáticas, sección Matemática Fundamental, con formación universitaria en Cálculo Numérico desarrollado en FORTRAN.
- ◆ Estudios de Inteligencia Artificial en el curso «Sistemas Expertos en la Empresa» patrocinado por la Comunidad de Madrid.
- ◆ Asesor técnico docente en la versión del sistema operativo libre basado en Linux MAX 1.0 de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.
- ◆ Ponente de dos cursos denominados «Intranet educativa» realizados en la Comunidad de Madrid.
- ◆ Responsable de medios informáticos en varios Institutos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad de Madrid.
- ◆ Asesor de Informática en un Centro de Apoyo al Profesorado de la red de formación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.
- ◆ Autor de varios artículos publicados en revistas de tirada nacional sobre el uso de *software* libre en la enseñanza secundaria.
- ◆ Ponente en más de veinte conferencias sobre la relación entre las TIC y la enseñanza en diversas ciudades del País Vasco, Canarias, Galicia, Extremadura, Andalucía, La Rioja, Madrid, Baleares, Valencia y Aragón.
- ◆ Responsable y programador del servidor del centro.

## Contenidos

1. Entorno de trabajo
2. Hoja de cálculo
3. Programa de geometría dinámica
4. Escritura matemática
5. Programación

## Criterios de evaluación

1. Buscar con independencia recursos útiles en el entorno de trabajo
2. Plantear y resolver problemas de matemáticas usando una hoja de cálculo
3. Plantear y resolver problemas de matemáticas usando un programa de geometría dinámica
4. Escribir textos matemáticos con un editor visual, en MathML y en TeX
5. Plantear y resolver problemas de matemáticas usando un lenguaje de programación

## Estándares de aprendizaje evaluables

### 1. Entorno de trabajo

- 1.1. Sabe ejecutar aplicaciones usando el entorno gráfico del sistema operativo
- 1.2. Sabe ejecutar aplicaciones usando la línea de órdenes del sistema operativo
- 1.3. Busca recursos útiles utilizando el entorno gráfico del sistema operativo
- 1.4. Busca recursos útiles utilizando el servidor de contenidos del centro
- 1.5. Busca recursos útiles utilizando algún buscador de Internet
- 1.6. Sabe tomar capturas de pantalla
- 1.7. Sabe crear archivos PDF a partir de documentos de un procesador de textos
- 1.8. Sabe enviar mensajes con archivos adjuntos usando el servidor del centro

### 2. Hoja de cálculo

- 2.1. Sabe escribir textos, números y fórmulas en las celdas
- 2.2. Conoce la diferencia entre los tipos de referencias
- 2.3. Sabe plantear la colocación de los datos y las incógnitas de un problema de matemáticas
- 2.4. Sabe probar diferentes posibilidades en el planteamiento de las fórmulas que resuelven un problema
- 2.5. Sabe comprobar la veracidad de la solución encontrada

### 3. Programa de geometría dinámica

- 3.1. Sabe representar puntos, rectas, polígonos y ecuaciones en el programa
- 3.2. Sabe obtener rectas paralelas, perpendiculares, mediatrices y bisectrices en el programa
- 3.3. Sabe plantear la colocación de los datos iniciales de un problema
- 3.4. Sabe modificar la colocación de los datos para experimentar con los diferentes resultados
- 3.5. Sabe comprobar la veracidad de la solución encontrada

### 4. Escritura matemática

- 4.1. Sabe escribir ecuaciones matemáticas en un editor visual
- 4.2. Sabe generar archivos PDF con ecuaciones matemáticas usando un editor visual
- 4.3. Sabe escribir archivos HTML5 con un editor de textos
- 4.4. Sabe exportar ecuaciones a formato MathML
- 4.5. Sabe insertar ecuaciones en formato MathML en archivos HTML5 con un editor de textos
- 4.6. Sabe generar imágenes con ecuaciones matemáticas usando el lenguaje TeX con un editor visual
- 4.7. Sabe insertar imágenes en un archivo HTML5 con un editor de textos
- 4.8. Sabe generar archivos PDF usando el lenguaje TeX con un editor de textos específico para ese lenguaje
- 4.9. Sabe modificar archivos TeX con un editor de textos genérico y volver a generar un archivo PDF

### 5. Programación

- 5.1. Sabe escribir expresiones Python en el intérprete
- 5.2. Sabe usar un editor de textos genérico para escribir un programa en Python
- 5.3. Sabe ejecutar los programas en Python que ha escrito
- 5.4. Sabe recibir en un programa en Python los datos de un problema de matemáticas
- 5.5. Sabe manipular los datos de un programa para obtener soluciones

- 5.6. Sabe imprimir en un programa en Python los resultados del proceso de computación
- 5.7. Sabe añadir a archivos HTML5 programas realizados en JavaScript

## **Metodología**

- ◆ Todas las clases se impartirán en el aula de informática
- ◆ Cada alumno utilizará su propio ordenador
- ◆ El número máximo de alumnos es quince, tantos como ordenadores en el aula
- ◆ Los alumnos apuntarán en sus cuadernos tan solo el guion de las sesiones y realizarán algunos problemas de matemáticas para comprobar las soluciones informáticas; el grueso de la documentación será en formato digital
- ◆ El método de trabajo principal será por proyectos, de distinta longitud y complejidad a lo largo del curso
- ◆ Los alumnos tendrán permitido consultar diversas fuentes de información para completar los trabajos: descubrimiento por uno mismo, consulta con otros alumnos y consultas libres en Internet
- ◆ Cada alumno deberá responder individualmente a los problemas planteados, y se valorará su aportación personal a la información que haya podido encontrar
- ◆ La entrega de trabajos será en formato digital
- ◆ La calificación de las diferentes evaluaciones se obtendrá a partir de la calificación de los trabajos

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
IES Renacimiento de Madrid  
Diciembre de 2015