

1. El estudio en asignaturas de matemáticas

1.1. El estudio activo frente al estudio pasivo

Toma un papel activo en la dirección del proceso de aprendizaje y del tiempo de estudio

- Responsabilízate en el estudio, reconociendo qué sabes y qué no sabes y cómo conseguir ayuda de tus profesores en aquello que no sabes.
- Asiste a clase cada día y toma apuntes completos.
- Participa activamente en la clase. Intenta anticipar los contenidos de la próxima clase a través de la bibliografía disponible y las indicaciones dadas por el profesor.
- Haz preguntas en clase. Normalmente la mayor parte de tus compañeros quieren conocer también la respuesta a las preguntas que te planteas.
- Asiste a las tutorías si tienes dudas. El profesor se alegrará de ver tu interés y estarás ayudándote a ti mismo de una forma activa.
- Unos hábitos de estudio adecuados a lo largo del semestre facilitan el estudio para los exámenes finales.

1.2. El estudio en matemáticas es distinto del estudio de otras materias.

- Las matemáticas se aprenden haciendo problemas. Haz los ejercicios para casa. Los problemas ayudan a aprender las fórmulas y técnicas que necesitas saber, además de mejorar tus capacidades para resolverlos.
- Malas noticias: Cada clase está basada en las anteriores, a lo largo de todo el semestre. Debes mantenerte al ritmo marcado por el profesor: asistir a clase, leer los textos y hacer los ejercicios cada día. Perder un día te deja en desventaja. Perder una semana te pone en graves problemas.
- Buenas noticias: Cada clase está basada en las anteriores, a lo largo de todo el semestre. Se está continuamente revisando el material precedente mientras se introduce nuevo material. Muchas ideas están relacionadas. Identificar y aprender los conceptos clave supone no tener que memorizar mucho.

1.3. Las matemáticas en la universidad son distintas de las matemáticas del instituto.

Debes conocer una regla básica sobre las clases de matemáticas: al menos dos horas de estudio por cada hora de clase. ¡Incluso esto puede resultar insuficiente!

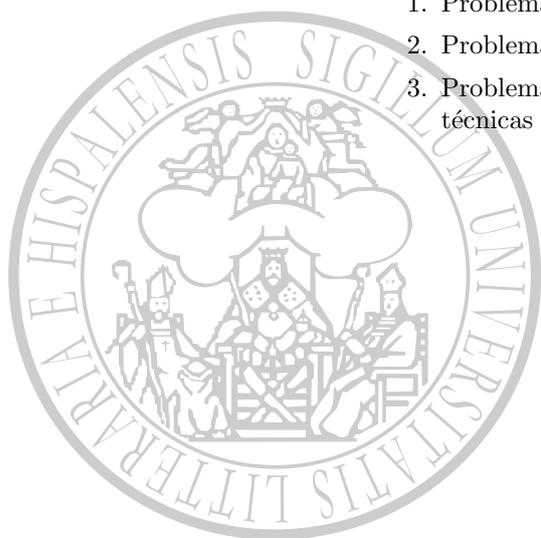


- Tómate todo el tiempo que necesites para hacer todos los problemas para casa y comprender el material.
- Forma un grupo de estudio. Reuníos una o dos veces por semana. Estudiad los ejercicios en los que hayáis tenido problemas. Quizás alguien en el grupo pueda ayudarte con ellos o descubráis que os habéis atascado en los mismos problemas. Si es así, es el momento de hacer uso de las tutorías.
- Cuanto más complicado sea el material, más tiempo debes dedicarle.

2. Resolución de problemas.

2.1. Resolución de problemas

- Aplica el famoso proceso de 4 etapas de Pólya:
 1. El paso primero y más importante es entender el problema, esto es, identificar con claridad qué cantidad se nos está pidiendo que encontremos (asegúrate de leer todo el enunciado).
 2. A continuación tienes que diseñar un plan, esto es, identificar qué destrezas y técnicas que has aprendido pueden aplicarse a resolver el problema en cuestión.
 3. Ejecutar el plan.
 4. Revisar: ¿La respuesta encontrada parece razonable?. Revisa también el problema y el método de resolución de forma que puedas ser capaz de reconocer y resolver un problema similar la próxima vez.
- En clase aprenderás distintas estrategias para resolver problemas. Atiende a las explicaciones del profesor, no sólo en lo que hace, sino en por qué lo hace. Algunas estrategias para resolver un problema: Usa las variables que sean necesarias, considera casos particulares, busca un esquema general, formula hipótesis y compruébalas, razona, vuelve atrás cuando sea necesario, resuelve ecuaciones, simplifica en cada paso.
- Cuanto más elevado sea el curso, mayor la variedad de los problemas. En los cursos iniciales muchos problemas exigen un sólo paso (de mayor o menor complejidad) para encontrar la solución. Cada vez más te irás encontrando con problemas que exigen varios pasos para resolverlos. Descompón estos problemas en trozos más pequeños y resuelve cada uno.
- Tipos de problemas:
 1. Problemas para comprobar el manejo de conceptos.
 2. Problemas para comprobar las técnicas aprendidas.
 3. Problemas para comprobar la capacidad de aplicar conocimientos y técnicas a una situación familiar.



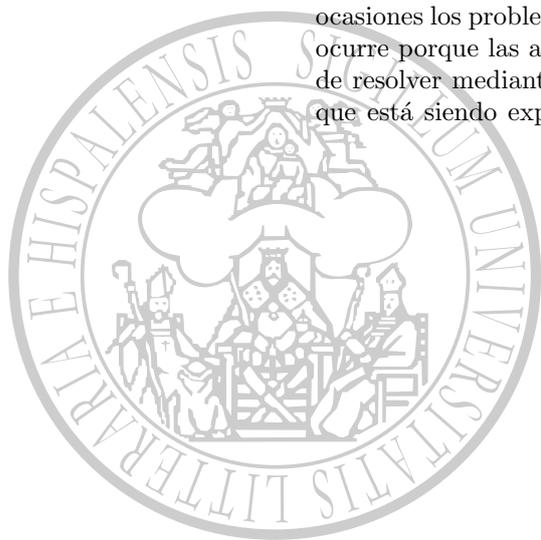
4. Problemas para comprobar la capacidad de aplicar conocimientos y técnicas a una situación no familiar.
5. Problemas que exigen que amplíes tus capacidades o conocimientos teóricos para aplicarlos a una situación no familiar.

Se espera que en un examen seas capaz de resolver problemas de los cuatro primeros tipos, pero un plan de estudio eficaz siempre debería incluir problemas del último tipo.

- Cuando realices problemas en casa, escribe la solución completa, como si fuese un examen. No te conformes con garabatear unas pocas líneas de cuentas sin explicaciones en un trozo de papel, para comprobar después la respuesta en clase. Si la respuesta no está bien, vuelve a hacer el problema, no te conformes con pensarlo y convencerte de que serías capaz de hacerlo. Si no consigues la solución, busca ayuda.
- Al redactar la solución de un problema, no te conformes con seguir una serie de pasos. Justifícalos en el papel. Si no sabes justificarlos, revisa tus apuntes. Si no encuentras modo de justificarlo, es probable que el paso sea incorrecto (¡incluso aunque el resultado pueda ser válido!).
- Siempre que resuelvas un problema escribe explícitamente la solución final. El que tu sepas la solución no sirve de nada, tienes que saber comunicarla de forma clara y precisa a alguien que no lea tu proceso mental (lo que por otra parte será habitual en tu trabajo futuro).
- El objetivo central de tu estudio debe ser comprender los conceptos, no resolver un tipo determinado de problemas. El examen no está dirigido a medir tu capacidad para resolver un problema tipo, está dirigido a evaluar tu conocimiento de los conceptos y cómo los elaboras en un discurso que conduzca a la solución de un problema. El examen puede (y suele) contener ejercicios muy simples si conoces los conceptos, sin ser de ningún tipo de los realizados en clase.
- La práctica que obtienes a través de los ejercicios, haciéndolos y revisándolos hará que los exámenes sean mucho más sencillos.

2.2. Los problemas con texto largo son habitualmente problemas de aplicaciones prácticas.

Un problema de enunciado largo y sin referencias a fórmulas o conceptos matemáticos suele desanimar. Es mejor pensarlo como un problema de aplicación práctica. Estos problemas suelen ser los más interesantes de resolver. En ocasiones los problemas de aplicación pueden no parecer muy realistas, pero esto ocurre porque las auténticas aplicaciones prácticas son demasiado complicadas de resolver mediante el simple uso de las técnicas propias del núcleo temático que está siendo explicado. Los auténticos problemas que se te presentarán en



la vida real suelen exigir el uso del material de varias asignaturas de la carrera. De todas formas, permite tener una idea de cómo la matemática que estás aprendiendo pueden ayudarte en tu trabajo futuro.

2.3. Resolviendo problemas de aplicación práctica.

- Primero transforma el problema en matemáticas. Este es normalmente el paso más complicado de estos problemas. Identifica las cantidades que aparecen en el enunciado, si alguna cantidad no está fija asígnale una variable, identifica el objetivo del problema. Termina entonces la conversión del enunciado a un problema matemático.
- Resuelve el problema matemático que has obtenido, a través de las técnicas y habilidades que necesites (ver el proceso de 4 etapas mencionado).
- Finalmente, transforma la solución de tu problema matemático en palabras para tener la respuesta al problema de aplicación práctica.

3. Estudiar para el examen

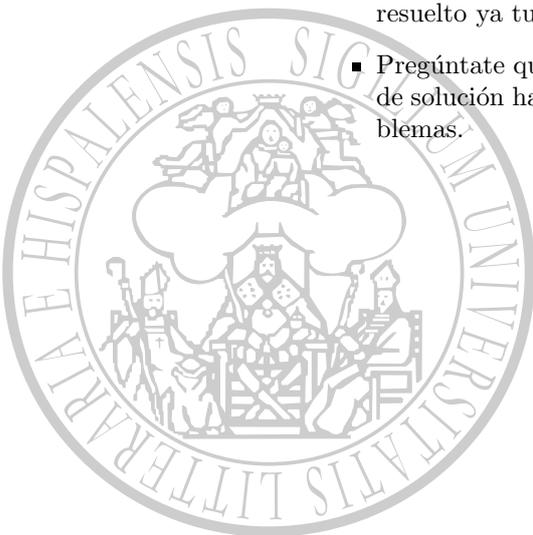
3.1. El estudio diario es una parte básica de la preparación de un examen.

Unos buenos hábitos de estudio a lo largo del semestre hacen más sencillo el estudio para los exámenes.

- Haz los ejercicios que se te asignen para casa. No puedes esperar recuperar el estudio de 3 o 4 semanas en un par de días.
- En los exámenes tendrás que resolver problemas. Los ejercicios para casa son la única forma de adquirir práctica. Mientras haces estos ejercicios, anota las fórmulas y técnicas que usas y justifica los pasos que sigues para volver a revisarlos cuando estudies para el examen.
- Pregunta al profesor según te surjan las preguntas. No esperes a un día o dos antes del examen. En esos días sólo deberías tener preguntas sobre detalles menores.

3.2. Estudio para el examen

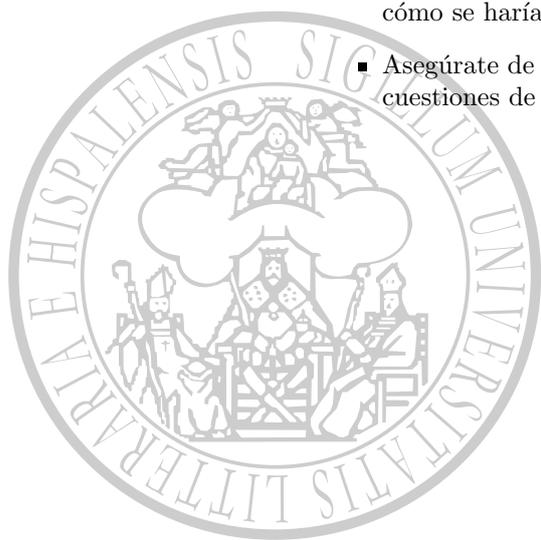
- Comienza repasando cada tema, revisando tus apuntes y comprobando que aún puedes hacer los ejercicios para casa (vuelve a hacer los ejercicios de nuevo). Usa los ejemplos que tengas de clase, libros o los que hayáis resuelto ya tu o el profesor.
- Pregúntate qué tipo de problemas has aprendido a resolver y qué técnicas de solución has aprendido, relacionando qué técnicas se aplican a qué problemas.



- Explica a un compañero la estrategia seguida para resolver un ejercicio. Pide al compañero que escuche atentamente y que pregunte cualquier parte de tu explicación que no se entienda, independientemente de si él conoce o no la respuesta. De este modo tendréis la seguridad de que ambos entendéis y podéis explicar cómo se resuelve el problema y por qué.
- Ponte a ti mismo en una situación de examen. Realiza ejercicios que no hayas hecho todavía y realízalos en la forma más detallada posible.
- Comienza a estudiar para el examen pronto. Un par de semanas antes del examen es suficiente si has seguido la asignatura. Reserva específicamente una parte de tu tiempo para el estudio del examen.
- Duerme bien antes del examen. Independientemente de cómo lleves la materia el día antes, supone una ayuda mayor el dormir bien la noche antes del examen que lo que puedas leer y repasar en esa noche. Los exámenes de matemáticas son más fáciles si tienes la mente despierta.

4. Respondiendo al examen

- Lee primero todo el examen. Identifica qué problemas sabes hacer con total seguridad y en cuáles crees que necesitas pensar un poco.
- Haz los problemas en el orden que te resulte mejor. Empieza con aquellos que sabes con seguridad. Esto te da confianza y te asegura que no perderás ningún punto sólo por quedarte sin tiempo. Después sigue con aquellos problemas para los que tengas una idea de cómo atacarlos y por último, aquellos en los que tengas menos confianza.
- Muestra tu trabajo. Haz que el profesor vea cuánto sabes relativo al problema en cuestión. Intenta escribir una respuesta bien razonada. Si la respuesta es incorrecta, el profesor te dará mayor o menor crédito en función del conocimiento que muestres en el examen.
- En un problema de varios pasos señala primero todos los pasos a seguir antes de empezar a resolver el problema concreto. Si en algún paso te atascas, al menos habrás mostrado al profesor qué estrategia estás siguiendo y cómo habrías continuado.
- No abandones un problema de varios apartados sólo porque no consigues hacer el primero. En muchas ocasiones los apartados sucesivos pueden hacerse con la solución de los apartados anteriores pero también sin necesidad de la misma. En todo caso, al menos, explica con un lenguaje preciso cómo se harían los apartados restantes.
- Asegúrate de leer las preguntas completamente y de contestar a todas las cuestiones de cada problema.



- Comprueba las soluciones. En muchas ocasiones encontrar la solución puede ser difícil pero comprobarla muy sencillo. Puedes dar respuestas erróneas. Si la respuesta es fácil de comprobar, deberías detectarlo. Si la respuesta es absurda, estás mostrando errores de concepto.
- Si terminas pronto, vuelve a leer completamente tu examen para detectar posibles errores. Comprueba de nuevo que aparecen claramente identificadas las respuestas a todas las preguntas.

5. Consiguiendo ayuda

5.1. Cuándo

Consigue ayuda tan pronto como la necesites. No esperes hasta las fechas de exámenes. El material nuevo se apoya en las secciones anteriores, así que cualquier cosa que no entiendas ahora hará que los temas siguientes sean difíciles de entender.

5.2. Usa todos los recursos a tu alcance

- Pregunta en clase. Así conseguirás ayuda y te involucrarás activamente en la clase.
- Asiste a las tutorías. Al profesor le agrada ver cómo los alumnos se ayudan de forma activa.
- Pregunta a amigos, compañeros de estudio o a cualquiera que pueda ayudarte. El compañero que te explica algo está aprendiendo tanto como tú mismo, puesto que realiza el esfuerzo de elaborar una explicación clara para el concepto en particular o para el método de resolución. No tengas reparos en preguntar a un compañero.
- Todos los alumnos necesitan ayuda en alguna ocasión, así que asegúrate de pedir ayuda cuando la necesites.

5.3. Cómo hacer preguntas

No tengas miedo en preguntar. Cualquier pregunta es mejor que no hacer preguntas. De todas formas una buena pregunta permitirá al preguntado identificar antes qué es exactamente lo que no entiendes.

- Pregunta de poca ayuda: “No entiendo este problema” o “No entiendo nada de la clase de ayer”. La única respuesta posible a estas preguntas es un repaso completo del problema/tema, en el que probablemente vuelva a quedar como sobreentendido el punto específico donde estaba la dificultad del alumno.



- Pregunta buena: “No entiendo por qué $f(x+y)$ no es igual que $f(x)+f(y)$ ”. Esta es una cuestión muy específica que tiene una respuesta muy específica que permite aclarar la dificultad.
- Pregunta buena: “¿Cómo puedo distinguir la ecuación de un círculo de la ecuación de una elipse?”
- Pregunta válida: “¿Cómo se hace el problema 17?”.
- Mejor aún: “¿Puede explicarme cómo se plantea el problema 17?” (el profesor puede explicarte el método y dejar que tú completes los detalles) o “He intentado hacer el problema 17 así. ¿Por qué no funciona?”. Así enfocas la pregunta en cuál fue tu proceso mental.
- Justo después de obtener respuesta a tu pregunta, haz otro problema similar por tu cuenta.

5.4. Tú controlas la ayuda que recibes

Los tutores son antes un entrenador que una máquina de cálculo. Ellos te animarán, te darán los consejos que necesitas y a veces te mostrarán cómo se hacen los problemas. Pero no tienen por qué, ni se espera de ellos, realizar el trabajo que tú necesitarías hacer por ti mismo. Están para mostrarte cómo aprender matemáticas por ti mismo.

- Cuando vayas a una sesión de tutoría, o a trabajar con compañeros, ten una lista específica de cuestiones preparadas por anticipado. Debes aprovechar las sesiones en la mejor forma posible.
- No te vuelvas dependiente de un compañero o de un tutor. Ellos no pueden hacer tus exámenes. Debes procurar tener control sobre tus sesiones de estudio y tutoría.
- Tienes que reconocer que en ocasiones necesitas dirección para ayudarte a avanzar, y es tu responsabilidad el buscar esa ayuda.

Basado en el papel ‘‘Success in Mathematics’’ del Departamento de matemáticas y computer science de la Saint Louis University

