

Complemento a las guías docentes de las asignaturas de Matemáticas impartidas por Matías Raja

Publico estos aspectos sobre las características de mi labor docente para aquellos estudiantes a los que doy clase por primera vez, pero también para los que ya me conocen, de manera que comprendan mi manera de proceder en el aula.

Las clases

Para mí, y espero que para muchos colegas más, lo principal en Matemáticas son las ideas: la idea que permite abordar un problema, aislar lo fundamental y llegar así a la noción clave; la idea para demostrar un determinado resultado, alrededor de la cual se puede elegir un conjunto adecuado de hipótesis para reformularlo como un teorema; las ideas “fundacionales” que permiten establecer vínculos entre teorías aparentemente lejanas y diferentes. La idea es como un relámpago que ilumina un problema mostrando el camino hacia su solución.

Pero no hay que olvidar algo fundamental: la idea debe ser expresada con precisión en lenguaje matemático. Y, a medida que se va haciendo, aparecerán huecos que necesitan ser completados, o detalles comprobados, oscilando así entre la dificultad y el tedio. Parte del trabajo del matemático profesional es aprender esta rutina que, de una manera algo exagerada, permitiría reconstruir teorías a partir de unas pocas ideas clave, y, dicho ya sin exagerar, ahorra una considerable cantidad de memoria. En efecto, las demostraciones dejan de ser una concatenación arbitraria de implicaciones para tener un hilo conductor: la idea.

Por eso, en mis clases, las protagonistas son las ideas, precediendo en ocasiones a los resultados a los que dan lugar. Más aún, me gusta dejar patente que la selección de hipótesis alrededor de un resultado depende de la idea con la que se aborda y que, en ocasiones, hay ideas fallidas. Aprender Matemáticas no es pasearse por un museo contemplando cuadros de distintas épocas, sino estar en el taller del pintor y observar como se va esbozando una futura obra sobre un lienzo inicialmente en blanco. No uso *powerpoints* en clase ni pretendo imitarlos cuando escribo en la pizarra.

Entiendo perfectamente que habrá estudiantes a los que no les guste mi estilo. Siempre se pueden seguir excelentes libros (Bibliografía recomendada) o bien, para delimitar mejor los contenidos, las notas de clase elaboradas a tal efecto.

Bibliografía recomendada

Suelo incluir los libros en los que yo aprendí la materia, que inevitablemente son más antiguos (que yo), junto con otros más modernos que me parecen razonables para cubrir o complementar algunos de los temas. Difícilmente voy a seguir un libro al pie de la letra (ni siquiera los míos). Eso no quiere decir que los libros no sean útiles para mis clases. Al contrario, permiten comparar aproximaciones a un mismo problema, ver diferentes estilos de escribir las Matemáticas, encontrar ejemplos y ejercicios complementarios...

El inconveniente de manejar libros relativamente antiguos es que lo que se entiende por “demostración” en ellos puede no parecerlo desde un punto de vista contemporáneo. Insisto una vez más que lo importante son las ideas, y la manera de expresarlas puede variar con la época y las modas. Para entender lo que quiero decir basta un ejemplo práctico: tómese el *Cours d'Analyse Mathématique* de Goursat (1956) como base para estudiar las funciones reales de una y varias variables.

Las notas de clase

Cada manera de proceder tiene sus consecuencias: a veces una idea tan inocente como improvisada no conduce a un buen argumento; en otras ocasiones, con algo de trabajo extra las hipótesis se pueden relajar un poco, cosa que digo a posteriori dando las pinceladas oportunas. Así pues, en mi caso, he optado por dejar escritas unas notas de cada asignatura que imparto, con los enunciados y demostraciones que se hacen en clase o son factibles, aunque no siempre se desarrollen completamente en el aula. Estos apuntes comienzan a redactarse la primera vez que me hago cargo de la asignatura y no son “estáticos” ya que se van depurando de errores y erratas, añadiendo información, mejorando o cambiando demostraciones... a medida que continúo en la asignatura.

Es inevitable que las notas de clase manifiesten mi estilo personal. En caso de preferir estudiar la asignatura en fuentes alternativas, mis apuntes pueden utilizarse para delimitar los contenidos que entrarían en el examen. Por supuesto, no me opongo a que se estudie más allá de lo que explico en clase, pero si se usan resultados no vistos en el curso (por ejemplo, en un examen) deben citarse debidamente.

Las notas de clase se redactan preferentemente en inglés. Hay varios motivos: cubrir la competencia relativa al dominio que debe alcanzarse de esta lengua al concluir el grado; facilitar el seguimiento de la asignatura a estudiantes extranjeros, ya que las clases se imparten en español, de momento; muchos conceptos avanzados tienen una terminología asentada en lengua inglesa, mientras que en español pueden resultar ambiguos o extraños (e.g. *renorming* es traducido por renormación o renormamiento dependiendo de quien lo haga). La gramática inglesa necesaria para escribir matemáticas es relativamente sencilla y las expresiones utilizadas son típicas.

Las tutorías

En la guía docente se especifica “tutoría electrónica” que significa, en lo que ha mí respecta, lo siguiente: si recibo por Aula Virtual o email una duda puntual y relativamente delimitada le daré respuesta por la misma vía; en otro caso, propondré una cita en un horario de mi conveniencia.

En la puerta de mi despacho anunciaré un intervalo horario para tutorías sin cita que dependerá del cuatrimestre. También estaré encantado de atender dudas sin cita y fuera del intervalo a tal efecto a estudiantes que lo soliciten amablemente, siempre que no esté haciendo nada más urgente.

Los exámenes

Salvo situaciones debidamente justificadas, el examen escrito es la más importante evidencia para la calificación final de la asignatura. Es importante entender que el objeto del examen es mostrar el grado de comprensión de la asignatura adquirido por el estudiante. No se trata de que las respuestas o soluciones existan, aunque dispersas en unos papeles emborronados: no quiero recibir hojas de cuentas con resultados recuadrados o en diferente color. Lo que deseo es poder leer argumentos, eventualmente acompañados de cálculos. El texto debe ser legible, para lo que es imprescindible tener un hábito de escritura (no es necesaria una buena caligrafía, sino regularidad). He tenido alumnos que daban la impresión de escribir sólo en el momento de realizar los exámenes y en lugar haber desarrollado un hábito de escritura adulto, dibujaban las letras.

En principio, la ortografía o el estilo no son competencias evaluables en una asignatura de Matemáticas, pero no cuidarlas en el examen causará una mala impresión global. Para muchos, la universidad será su última etapa formativa y es el momento de corregir todo aquello en lo que el sistema educativo, por el motivo que sea, ha fallado. No debería ser posible que puedan llegar estudiantes a la etapa universitaria sin haber leído un solo libro. Y, sin embargo, ocurre que tampoco lo hacen durante los años de la enseñanza superior: están demasiado ocupados con sus estudios.

Sobre la estructura del examen, hay una parte teórica y otra más práctica. La teórica puede consistir en enunciados (teoremas, definiciones), alguna demostración vinculada al anterior, y cuestiones que se responden a partir de los resultados básicos de la asignatura. En ocasiones he preguntado acerca de la idea fundamental de tal prueba, o qué implicación es más profunda en cierta equivalencia. La experiencia nos enseña que la mayoría de los estudiantes se muestran más cómodos ante el examen si simplemente se les pide que “vuelquen” una demostración sobre el papel, aunque ocupe más de una página, que hacer una valoración de ésta en una línea. A veces, la madurez necesaria para responder estas preguntas algo “rebuscadas” se alcanza cierto tiempo después de haber superado la asignatura. Considero como contenido susceptible de ser preguntado en el examen todo lo que se ha desarrollado completamente en clase. Quedan excluidos argumentos comentados de manera superficial, ya sea por su dificultad o falta de tiempo. No prepararé una lista de contenidos para el examen. Si me he tomado la molestia de redactar unas notas de clase, me niego a decir qué partes deben ser suprimidas o “tachadas”.

En cuanto a los ejercicios, intento que una cantidad suficiente de ellos respondan a argumentos desarrollados en clase (odio el concepto de “ejercicio tipo”), de manera que, con un pequeño esfuerzo memorístico de una demostración fundamental y la adecuada adaptación de algunos ejemplos ya estudiados, se pueda llegar a la nota mínima para aprobar. Alrededor de dos puntos de diez se reservan para un ejercicio de dificultad superior que permita distinguir la “fracción excelente” del curso.

Para facilitar la correcta ordenación de las respuestas dadas a las preguntas del examen, suelo recomendar que cada ejercicio comience al principio de la hoja. Si se estima que el ejercicio ocupará más de ese espacio deberá comenzar en un folio en blanco. Estas recomendaciones son innecesarias si las preguntas se responden en el orden de su numeración.