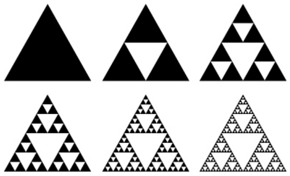

Nota. *Estimados lectores, reproducimos a continuación el prefacio del libro* Una mirada a cálculo a través de las sucesiones, *escrito por nuestros muy estimados colegas los profesores Luis Briseño, Oscar Palmas y Julieta Verdugo.*
El libro es, sin duda, un excelente apoyo para todos los entusiastas del Cálculo Diferencial e Integral.
La pregunta con la que comienza el texto es realmente interesante: "¿Cómo iniciar un curso de cálculo de nivel licenciatura?" La respuesta no es nada sencilla. Se dirá que el profesor debe seguir simplemente el programa de la materia. Quien haya dado el primer curso de cálculo sabe que esto no es suficiente.
No sólo se enfrenta uno al problema del desnivel en la preparación de los estudiantes. El profesor debe también tener una idea clara del camino que seguirá, junto con sus estudiantes, hacia los resultados esenciales de esta materia.
Michael Spivak inicia su libro de cálculo con las siguientes palabras:

La idea central que ha estado presente en la confección de cada uno de los detalles de este libro, ha sido la de presentar el Cálculo, no simplemente como un preludio de las matemáticas, sino como el primer encuentro real con las mismas.

Más adelante agrega:

... debería verse en el Cálculo una ocasión de profundizar en los conceptos básicos de lógica, en vez de tratar de eludirlos. Además de fomentar la intuición de los estudiantes acerca de los hermosos conceptos del análisis, es desde luego igualmente importante convencerlos de que la precisión y el rigor no constituyen ni obstáculos para la intuición ni tampoco fines en sí mismos, sino simplemente el medio natural para formular y tratar las cuestiones matemáticas.

Agradecemos a Las Prensas de Ciencias *el permitirnos reproducir este texto en el Boletín.*
Una mirada a cálculo a través de las sucesiones *se puede conseguir a través de este enlace:*

https://tienda.fciencias.unam.mx/es/

Una mirada al cálculo a través de las sucesiones

Luis Briseño, Oscar Palmas y Julieta Verdugo

¿Cómo iniciar un curso de cálculo de nivel licenciatura? Esta pregunta ha sido planteada y respondida de maneras muy diversas a lo largo de los años.
Algunos cursos inician con una "revisión" de material de los cursos de matemáticas en niveles anteriores: algo de álgebra, un poco de geometría analítica y cosas así. En este sentido, se inicia con una especie de mini-curso que intenta "remediar" las deficiencias de algunos de los estudiantes que comienzan una carrera.
Aunque es innegable que muchos de los estudiantes que ingresan a un curso de nivel superior, no conocen o no manejan con soltura una gran parte de los conocimientos matemáticos deseables en esta etapa, estamos convencidos que el tipo de matemáticas por resaltar debería ser otro. Habrá que plantear, en su momento, los aspectos mecánicos de las matemáticas, pero nos parece fundamental enfatizar otros aspectos de la actividad matemática, entendida como una actividad de reflexión, discusión, cuestionamiento y profundización del conocimiento. En particular, es importante enfatizar el uso de argumentos para justificar las propias afirmaciones, así como el uso de ejemplos para aclarar conceptos y refutar argumentos.
En otras palabras, nos interesa la construcción del conocimiento de manera dinámica, en contraposición a la presentación de las matemáticas como algo acabado. Para desarrollar este proceso es necesario promover la participación de los estudiantes, para lo cual nosotros hemos utilizado a lo largo de varios años diversos problemas cuya solución requiere cierto ingenio o la construcción de nuevos conceptos y resultados; son estos problemas la base de este texto.
Como fruto de nuestras vivencias, estas páginas reflejan algunas de las discusiones surgidas en nuestros salones de clase, aunque somos conscientes que esta obra sólo puede representar una mínima parte de la diversidad de experiencias que agradecemos a nuestros estudiantes.
A nuestros lectores, profesores y estudiantes, les pedimos que no consideren esta obra como un texto tradicional. Por el contrario, los invitamos a comprometerse y analizar cada pregunta, cada ejemplo, cada resultado, para así irse apropiando poco a poco de las ideas centrales del cálculo.
En las primeras secciones hemos planteado algunos problemas que podemos llamar "problemas muestra". En cierto sentido, son problemas cuya solución no requiere técnicas del cálculo; pretenden que el lector "entre en confianza" y comience a comprometerse con esta obra. Su solución puede obtenerse de varias maneras, algunas más elegantes que otras, pero igualmente válidas.
Podemos enumerar, sin ser exhaustivos, algunos métodos que han usado nuestros estudiantes:

1. El método de la "fuerza bruta". Este método se sigue, por ejemplo, si al resolver un problema de conteo, prácticamente se cuenta de uno en uno. Las personas que siguen este método trabajan mucho para llegar a un resultado y continúan contando de esa manera hasta que el intercambio de ideas muestra la necesidad de optimizar sus métodos. (Este término fue aplicado por una persona al comparar su solución con las de los demás y darse cuenta que había formas más prácticas de resolver el mismo problema.)

2. Uso de una "fórmula" a como dé lugar. Algunos estudiantes buscan en su memoria una fórmula que resuelva el problema en cuestión. En este caso, les cuesta mucho trabajo expresar un procedimiento para obtener el resultado, porque por lo general saben que la fórmula les funciona pero no recuerdan de dónde se obtiene ésta.

3. Búsqueda de una respuesta general. Algunos estudiantes tienden a buscar una fórmula general que resuelva todos los problemas de una vez, aunque esto no se les solicite de entrada. Tienden a extrapolar un resultado general mediante la observación de uno o dos casos particulares, sin cuestionarse si el supuesto comportamiento del fenómeno o experimento será válido en un caso general.

4. Uso de esquemas, gráficos, dibujos, etc. Muchos estudiantes necesitan hacer dibujos, esquemas o simples trazos para ordenar y visualizar el problema que quieren atacar. En un principio, estos estudiantes no se "sueltan" de inmediato, pues creen que no es formal usar dibujos, pero una vez que se sugiere que estos caminos también son válidos y en ocasiones más claros para expresar una idea general, avanzan rápidamente y buscan argumentos de otro tipo para expresar sus procedimientos.

Esta pequeña lista de posibles métodos es una muestra de la diversidad de caminos para llegar a un mismo resultado con lógicas distintas. Es importante observar y discutir la validez, los alcances y los límites de estos métodos, desarrollando a la vez una mejor comunicación del pensamiento, tanto entre el profesor y los estudiantes como entre los propios estudiantes.
Esta comunicación es importante también en otro sentido: puede ser que algunos estudiantes hayan comprendido otra cosa en el enunciado del problema y estén tratando de resolver, o incluso resuelvan, un problema totalmente diferente al que están resolviendo los demás. Cuando surja este tipo de situación, la discusión podría aclarar por qué se resolvió otro problema y cuál es el error, si lo hay. Así, en vez de decir al compañero un simple "está mal" cuando obtiene un resultado diferente al propio, es más conveniente realizar un cierto análisis, para saber si se está resolviendo el mismo problema o incluso explorar la posibilidad de la propia equivocación.
También puede surgir la situación en que la solución "esté mal", pero que los estudiantes no encuentren dónde está el error; por ejemplo, podrían usar la regla de tres en un problema donde este modelo no sea el adecuado. Aquí corresponderá al profesor conducir la discusión a buen término. En general, la idea es que los estudiantes aprendan de sus "errores" y no teman equivocarse.
Como el lector podrá imaginar, invertimos mucho tiempo con estos problemas, para que quede claro el espíritu de la clase, para que los estudiantes vayan desarrollando una estructura lógica, para que experimenten en un ambiente de continuo cuestionamiento, para que afinen los argumentos que sustenten la certeza o falsedad de una respuesta y para que adquieran cada vez mayor confianza para resolver problemas.
Una vez generado este ambiente en un grupo, habrá que subir el grado de dificultad de las preguntas, para que los estudiantes conozcan o recreen diversos temas, como la estructura y naturaleza del conjunto de números naturales, el uso del principio de inducción matemática o los conceptos de sucesor de un número, sucesiones y límite, para posteriormente introducir los temas específicos del curso de cálculo tradicional.

Agradecemos el apoyo del Comité Editorial y la Coordinación de Servicios Editoriales de la Facultad de Ciencias.
Por último, agradecemos de antemano cualquier comentario en relación con esta obra, ya sea en forma personal o a través de nuestros correos electrónicos.

bala@ciencias.unam.mx
oscar.palmas@ciencias.unam.mx.

HABLANDO DE MATEMÁTICAS

Una relación entre gráficas, álgebras y categorías.

Corina Sáenz Valadez
Departamento de Matemáticas,
Facultad de Ciencias, UNAM

Resumen. *En esta plática veremos cómo a partir de una gráfica orientada y finita (llamada carcaj) podemos construir un álgebra, es decir, un anillo asociativo unitario que además tiene estructura de espacio vectorial sobre un campo.*
Veremos ejemplos que muestran que dichas álgebras no siempre resultan de dimensión finita, pero mostraremos que es posible dar condiciones que garanticen que ciertos cocientes de estas álgebras sí son de dimensión finita.
Además, veremos que toda álgebra de dimensión finita (con ciertas condiciones que no son restrictivas) puede identificarse con un álgebra cociente de este tipo.

Jueves 10 de noviembre
a las 10:00 horas.
Auditorio *Nápoles Gándara*
del Instituto de Matemáticas
de la UNAM.
También en Facebook Live

@HablandoDeMatemáticas