

## ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

### UNA VISITA MATEMATICA A CHINA<sup>(\*)</sup>

CHANDLER DAVIS

Aunque profundamente semejantes en los aspectos histórico, social, estructural y en la ideología oficial, los contrastes entre China y Vietnam del Norte saltan a la vista. He aquí uno : el plan de estudios de matemáticas universitarias en Hanoi frente al de Pekín.

Los estudiantes de matemática en la Universidad de Hanoi toman en el primer año cálculo, geometría analítica, álgebra y ciencias que no son estrictamente matemáticas, como la física. En el segundo año, más cálculo y álgebra, geometría diferencial, ecuaciones diferenciales ordinarias, mecánica, análisis numérico. Los cursos del tercer año comprenden variable real e integración, espacios métricos y de Banach, teoría de funciones de variable compleja, ecuaciones diferenciales parciales, más análisis numérico, probabilidades y física teórica : el estudiante escribe también una pequeña tesis. En el cuarto año toma más análisis real, topología general, y análisis funcional, y temas electivos (como programación lineal y economía matemática); hay también una pequeña tesis en la cual se espera alguna originalidad. Al completar los estudios básicos, la mayoría de los estudiantes hacen al-

---

(\*) Tomado de las "Notes of the Canadian Mathematical Congress", 4(1972). La versión española estuvo a cargo de V. S. Albis.

gún estudio o investigación avanzados, y un número considerable de ellos llegan al equivalente de nuestro doctorado (Ph. D.).

Todo lo contrario de Pekín. Allí los estudiantes de primer año toman cálculo y más materias elementales, y hacen algún trabajo productivo; éste puede alejarlos de la universidad para, por ejemplo ir a una fábrica de radios, pero se le considera parte importante del programa de estudios y debe estar integrado con el trabajo intelectual. Los alumnos del segundo año toman probabilidades y estadística, y aprenden la programación de un lenguaje –en ese entonces el Algol– y continúan con el trabajo productivo. No existen, hoy en día, estudiantes de tercer año, pero el año entrante, cuando los haya, pasarán la mayor parte del tiempo trabajando fuera de la universidad. Después de tres años de estudios, casi todos volverán a las fábricas o a las otras unidades de trabajo donde laboraban antes de ser admitidos en la universidad.

El porqué de esta divergencia es, por supuesto, la Gran Revolución Cultural Proletaria, que, como avalancha, pasó por China desde 1966 hasta 1970, desencajando rutinas e instituciones, especialmente académicas.

La Matemática fue ciertamente uno de los campos más afectados por la Revolución Cultural. El conocido geómetra diferencial Su Pu-ching fue uno de los primeros blancos de las críticas de la Guardia Roja en la Universidad Fudan; el topólogo Wu Wen-tsun fue atacado individualmente; y Hua Lo-keng, quien fuera el director del Instituto Matemático de la Academia, fue el primer líder intelectual en publicar, para los lectores extranjeros, una auto-crítica después de la Revolución Cultural <sup>1)</sup>. Pero todos los campos científicos fueron afectados. Se suspendió la enseñanza en las universidades, los periódicos científicos, salvo los médicos, suspendieron sus publicaciones, y se rompieron la mayoría de los vínculos con los científicos de los otros países (inclusive Vietnán del Norte).

---

1. China Reconstructs, November, 1969.

Hoy, el casi total aislamiento está terminando. Durante cinco meses (de mayo a septiembre de 1971), varios científicos norteamericanos fuimos huéspedes de los chinos: Ethan Signer y Arthur Galston en biología, Robert Coe en geofísica y yo. Mis anfitriones concertaron conversaciones con grupos de matemáticos en el Instituto Matemático, en la Universidad de Pekín y en la Universidad Fudan, de Changai; si hubiese tenido tiempo, habría sostenido gustosamente más de tales conversaciones. Fue posible - y fructuoso- concertar, a pedido, pequeñas reuniones informales. Conversé largamente (entre otros) con Hua Lo-Keng, Wu Wen-tsun, T'ien Fang-tsen y Kwan Chao-chih en Pekín, y Su Pu-ching y Hsia Tao-hsing en Changai. Muchos matemáticos hablaron positivamente del valor de futuros contactos, y aún enviaron recuerdos a matemáticos que conocieron en pasadas estadas en Norteamérica.

Se abre ahora la posibilidad de ver qué significó la Revolución Cultural para las matemáticas <sup>2)</sup>.

¿Cómo pasaron los años del interregno? Los profesores y otros intelectuales, así como los funcionarios del partido, habían sido acusados de aislarse de las masas; para rectificar esta situación, fuéronse todos a trabajar con ellas, por lo menos dos años. Mientras los funcionarios del partido iban a las "Escuelas 7 de mayo", a menudo situadas en el campo, los matemáticos fueron enviados casi siempre a las fábricas. Aunque estaban allí para disminuir su esnobismo intelectual, no se les pidió que disminuyesen sus intelectos, sino más bien se les avivó a pensar matemáticamente en los problemas de la producción industrial. Todos han regresado ahora -me han dicho- a sus instituciones, inclusive los instructores y los profesores asistentes. Salvo por sus períodos de trabajo en las fábricas, están adscritos completa-

2) Un estudio completo hasta hoy es la biografía de Hua Lo-keng, escrita por Stephen Salaff, y que aparecerá en *Isis*. Aprendí mucho de conversaciones que sostuve con Salaff antes y después de mi viaje. Para un informe paralelo a éste, véase Ethan Signer, "The biological sciences in China", *Science for the people*, 3(1971), o el artículo conjunto de Signer y Galston que aparecerá en *Science*.

mente a las instituciones, ganando salarios y dedicándose de lleno a discusiones políticas – las cuales a veces tienen visos de guerra civil. Los estudiantes que con ellos pasaron todo esto, han regresado casi todos a las fábricas y granjas. Sólo desde finales de 1970, los nuevos estudiantes empezaron a llegar a la universidad.

Fui recibido, tanto en la Universidad de Pekín como en la Fudan, por comités representativos de todos los estamentos universitarios. ¿Había profesores? ¡Claro que sí, pero ellos no fueron los únicos en hablar! Escuché a los profesores jóvenes, obreros y soldados de los Grupos de Propaganda de Mao Tse-tung, quienes aparecieron en las universidades en los años 1968 y 1969 y permanecerán en ellas indefinidamente para controlar la ideología; escuché a los Guardias Rojos que andan por ahí aparentemente con los mismos propósitos; y a algunos jóvenes estudiantes. Los obreros que no han recibido preparación matemática critican libremente el anterior elitismo de los científicos de más edad; al mismo tiempo existe alguna deferencia de parte del lego hacia los académicos, y de los académicos más jóvenes hacia los más viejos.

Lo siguiente se me hace representativo de las relaciones administrativas: como tantas otras instituciones chinas, las universidades están regidas por Comités Revolucionarios, integrados por los cuadros del partido, el ejército y las masas revolucionarias. Así, por ejemplo, Chow Pei-yuan, un físico matemático, aunque efectúa deberes administrativos en la Universidad de Pekín, pertinentes a un rector, no tiene tal título. El poder y la responsabilidad competen al Comité Revolucionario, del cual él es un miembro más, junto con los representantes de los estudiantes y el Grupo de Propaganda de Mao Tse-tung.

¿Cómo transcurre la jornada de trabajo de los matemáticos? La investigación en matemática aplicada les toma la mayor parte del tiempo. Exitosas investigaciones en geometría (diseño de máquinas de engranajes), en mecánica de fluidos (chorros

de gaz que se intersectan) y en otros campos me fueron mencionadas con orgullo . Siempre se me hizo hincapié que el objeto era resolver el problema tal como se presenta en las necesidades de la producción, y no un problema modificado más manejable usando tácticas preconcebidas. Esto significa que deben volver algunas veces a la fábrica donde se originó el problema. Ciertamente significa que un matemático especializado (digamos) en topología o teoría de los números está ahora haciendo la mayoría de su investigación en otros dominios. Y también significa que un matemático debe quedar satisfecho tanto con una solución que no utiliza ningún razonamiento recóndito como con una solución teórica y elegante. ¡Me pregunto si en realidad piden tanto !

En segundo lugar, los matemáticos enseñan. Enseñar a los nuevos estudiantes es una nueva experiencia. Ellos no son todos matemáticamente talentosos, pero sí son quizá más entusiastas que aquellos admitidos bajo un sistema más convencional. Un alumno con el equivalente de un cuarto año de bachillerato colombiano que haya trabajado por lo menos tres años en una fábrica o en una comuna agrícola puede solicitar su ingreso en la universidad. Su solicitud es estudiada por sus compañeros de trabajo y el líder de su unidad, primordialmente usando criterios de "actitudes"; aunque la universidad lo aceptará después, esto parece que no crea ningún problema serio y no me mencionaron ninguna clase de criterios de índole académico o convencional. Estos estudiantes tienen problemas en seguir las explicaciones hechas en clase, y culpan de la dificultad a los profesores y no a ellos mismos; sus profesores agradecen el señalarles lo inadecuado de las explicaciones<sup>3)</sup>. El programa incluye problemas originados en la práctica industrial cotidiana, los cuales deben atacar conjuntamente el profesor y los alumnos. (Al menos en principio, pues

---

3) Peking Review, sept. 3, 1971, págs. 17-18, ofrece el testimonio de un profesor.

no se me indicó un solo caso en el cual una clase hubiese resuelto un nuevo problema práctico). Exposiciones organizadas de temas convencionales están incluidas; pero se les ha repensado totalmente para acercarlas más a la práctica. El  $\epsilon$  y el  $\delta$  fueron abolidos del primer año.

Además de la enseñanza, los matemáticos están comprometidos en popularizar ciertos métodos para los no especialistas. Se quiere, por ejemplo, que obreros con sólo educación secundaria puedan usar rutinariamente la programación lineal o el método del camino crítico al planear sus propias unidades de trabajo.

Por el momento, aunque existen algunos institutos de investigación, no hay nada que corresponda a nuestra educación de posgrado.

¿Significa esto que los matemáticos chinos esperan sólo resolver estrechos problemas prácticos, dejando la generalización y la teoría a los capitalistas y revisionistas? No del todo; ellos dicen: "Nuestra teoría será mejor pues está basada en la práctica". ¿Qué están haciendo para preparar el resurgimiento de la teoría?

Esta es su tercera principal actividad: la preparación de "sumarios" de matemáticas. Cada campo está siendo prospectado y revisado por especialistas, en colaboración con no especialistas. El propósito es la perspectiva de todo el terreno pero también la evaluación. "Es difícil anticipar qué partes de la matemática serán aplicables - se me dijo- pero estamos seguros que todas no son igualmente útiles". Sugerí que un lema para este ambicioso proyecto podría ser el siguiente: "Sed audaces en el análisis, pero cautos al desechar"; mi intérprete debió convertir esto en un satisfactorio proverbio chino, pues hubo sonrisas y vigorosos cabeceos aprobatorios alrededor de la mesa.

Y están leyendo nuestros trabajos. La biblioteca matemática de la Universidad de Fudan, la cual visité, está bien provista y al día, y se ve que la usan. "Podemos

aprender de ustedes” –se me dijo. “Nosotros también podemos aprender de ustedes repliqué. ¿Cuándo publicarán sus resultados?”

Los periódicos internacionales *Acta Mathematica Sinica* y *Progress in Mathematics* reasumirán la publicación en un futuro aún no especificado. Mientras tanto, los resultados aplicados de los matemáticos chinos se comunican pero no se publican. Cualesquiera otros teoremas que estén descubriendo no se comunican, pues la orgullosa presentación de posibles inútiles teoremas es uno de sus antiguos hábitos burgueses a los cuales han renunciado enfáticamente. Los textos escritos en el nuevo estilo pasarán muchas críticas y pruebas antes de publicarse. Aún artículos sobre sus nuevos métodos educativos son escasos.

Verdaderamente frustrante fue para mí su reluctancia a publicar cualquiera de sus “sumarios” antes de estar completamente seguros de que sus análisis fuesen correctos. A pesar de que todas estas críticas se han hecho a todo lo largo y ancho de China, todavía no han alcanzado el punto en donde puedan empezar a sacar conclusiones o puedan efectuar una conferencia a nivel nacional (“quizá el año entrante”, aventuró un profesor). Todavía no han alcanzado el punto en donde un grupo universitario de estudios lance tesis para que otros las debatan. Aventuré, y la repito después de reflexionar, mi opinión de que en un campo tan vasto de la filosofía y la política matemática como el que quieren cubrir, cualquier búsqueda de la perfección es estéril. Debieran publicar algunas de sus pasadas polémicas, aunque parezcan anticuadas. Debieran publicar los borradores de sus “sumarios”, aunque imperfectos e incompletos, y beneficiarse de las reacciones de otros.

En cualquier caso platicarán, como gratamente pude observarlo, y espero que también corresponderán a las cartas que se les escriban. Si la Revolución Cultural en la sociedad china está consolidándose, la revolución de la matemática china ha apenas empezado, y será fascinante e interesante seguir su curso.