

**SUMA**<sup>23</sup>

noviembre 1996, pp. 47-62

## **La enseñanza de las matemáticas en Francia\***

**Richard Cabassut**

**E**n Francia, la escolarización es obligatoria de los 6 a los 16 años. Además, en 1994-95 la escolarización de niños de 2 años es del 35,4%, la de niños de 3 años del 99,5%, y es del 100% a partir de 4 años. Estos últimos años se observa una escolarización total de los 3 a los 5 años, en la escuela maternal, y una estabilización de la escolarización de los niños de 2 años.

La escuela primaria acoge a los niños de 6 a 11 años. Cada clase la lleva, por regla general, un solo profesor, profesor de escuela, polivalente. Las escuelas están gestionadas materialmente por los ayuntamientos. No disponen de un presupuesto propio. Un consejo escolar compuesto por el director, nombrado por la administración, profesores, representantes elegidos por los padres y representantes de la administración y del ayuntamiento, dan sus opiniones y presentan sus sugerencias sobre el funcionamiento de la escuela.

La enseñanza secundaria ha conocido, en 1994, un descenso en su número, que no está ligado a una situación demográfica. Los institutos de enseñanza general o tecnológica presentan un descenso en su alumnado, mientras que el segundo ciclo profesional, que había sufrido un fuerte descenso en 10 años, manifiesta un fuerte desarrollo de la modalidad que prepara para el *bac* profesional y, mientras tanto, los módulos de aprendices, también tienen un fuerte incremento a partir de 1993. En 1994, la tasa de acceso, en relación con el correspondiente grupo de edad, está estimada en Segundo (general o tecnológico) en un 54,2%, en Segundo Profesional en un 31,4%, y en aprendices en un 14,7%.

Cada tres meses, el consejo de profesores, al que se añaden representantes de alumnos y de los padres, hace una evaluación escolar de cada alumno (control continuo a través de exámenes orales o escritos), y da al final del curso indicaciones para la orientación del alumno. Para algunas cla-

\* Traducción: Florencio Villarroya

**INFORME**

Curso	Edad	Nombre de la clase	N.º de alumnos en 1994-95
Primer grado Enseñanza pre-elemental en la escuela maternal	3 a 5 años	Clases maternas: pequeños, medianos y mayores	2.663.000
Primer grado Enseñanza elemental en la escuela primaria	6 años	Preparatorio: CP	4.182.000
	7 años	Curso Elemental 1: CE 1	
	8 años	Curso Elemental 2: CE 2	
	9 años	Curso Medio 1: CM1	
Enseñanza secundaria (segundo grado) Primer ciclo en el Colegio	10 años	Curso Medio 2: CM2	3.433.000
	11 años	Sexto	
	12 años	Quinto	
	13 años	Cuarto	
Enseñanza secundaria (segundo grado) Segundo ciclo en el Instituto de Enseñanza General, Tecnológica o Profesional	14 años	Tercero	1.549.000 en instituto general o técnico 723.000 en institutos profesionales
	15 años	Segundo	
	16 años	Primero	
Enseñanza superior	17 años	Terminal	2.097.000

Cuadro 1. Estructura general del sistema educativo francés

ses (quinto, tercero, segundo), estas indicaciones del consejo de fin de curso son imperativas, si bien existen procedimientos para reclamar, para otras (sexto, cuarto, primero) son simples consejos que las familias pueden no seguir.

Los colegios y los institutos están dirigidos por un director, que ha superado un concurso-oposición de carácter nacional y, posteriormente, ha sido nombrado por la administración. Cada centro tiene su propio presupuesto y está administrado por un consejo de administración al que pertenecen representantes elegidos de los padres, de los alumnos, de los profesores y representantes de la administración y provinciales para el colegio, siendo regionales para el instituto. La provincia y la región son responsables de la construcción y de la gestión material, respectivamente, de los colegios y de los liceos. Cada centro dispone de un equipo administrativo, ninguno de cuyos miembros asume tareas de enseñanza; el director (llamado *proviseur* en el instituto y *principal* en el colegio), un adjunto, un administrador (encargado de la ejecución del presupuesto), un consejero principal de educación (que se ocupa del seguimiento de los alumnos, especialmente de sus ausencias), secundados, eventualmente, por personal de secretaría, vigilantes y conserjes.

La enseñanza en el colegio dura cuatro años. Casi el 80% de los alumnos entra en el colegio a la *edad normal*: el año en que cumplen once años. Cada materia se enseña por un profesor diferente, el profesor de colegio. Al final de tercero, los alumnos pasan un examen en tres materias (matemáticas, francés, geografía-historia) y un control continuo de sus conocimientos para obtener el título de colegio (575.841 en

1995), diploma que no es obligatorio para continuar la escolarización.

Algunos alumnos con dificultades en la enseñanza general, pueden orientarse hacia la enseñanza profesional al acabar la clase de quinto, para preparar durante tres cursos un certificado de aptitud profesional (CAP) (en 1993, el 8,3% de los alumnos eligieron esta orientación).

La orientación al acabar tercero, conduce a los alumnos, bien a repetir curso (en 1994, el 10,4% lo ha repetido), bien a ir al instituto de enseñanza profesional, para preparar durante dos cursos un diploma de estudios profesionales (BEP), (en 1994, el 20,7% siguieron esta opción), bien a ir a un instituto general o tecnológico para hacer segundo (en 1994, el 61,8% hizo esta elección), bien a los módulos de aprendices (4,6% en 1994). Durante 1994-95, también había 260.000 alumnos en los centros de formación de aprendices (CFA).

El instituto de enseñanza profesional prepara un diploma profesional BEP, prolongado, eventualmente por una preparación de dos años para un *bac* profesional, con una enseñanza general, una enseñanza profesional, práctica y teórica, y períodos de prácticas en una empresa.

La escolarización en los institutos de enseñanza general o tecnológica dura tres cursos. El curso segundo, es un curso, común en gran parte a los dos tipos de institutos, al final del cual, los alumnos tendrán que elegir entre diferentes opciones (S, científica, L, literaria, ES, económica y social, T, tecnológica). Para cada una de las opciones L, ES y S, el alumno puede elegir una enseñanza más amplia de las matemáticas con un horario y un programa suplementarios específicos para cada opción. En terminal, los alumnos preparan el bachillerato o *bac*. Es un diploma nacional, necesario, pero no siempre suficiente, para acceder a la enseñanza superior.

La organización de este sistema (estructura, objetivos generales, programas, orientaciones pedagógicas, estatus y forma-

*La escolarización en los institutos de enseñanza general o tecnológica dura tres cursos.*

ción de los profesores, evaluación y titulación) es nacional, y supervisada por el Ministerio de Educación Nacional, de París, a veces ayudado por el Ministerio de Juventud y Deportes, y el Ministerio de Enseñanza Superior. Sin embargo, algunas estructuras descentralizadas permiten introducir una dimensión regional o local. Francia está dividida en 27 Academias (cada una de las cuales agrupa, a 4-5 regiones, por término medio), dirigidas por un Rector, que representa al ministro. El rector trabaja en colaboración con las regiones, provincias, y ayuntamientos de su Academia, responsables, respectivamente, de la construcción y de la gestión material de los institutos, de los colegios y de las escuelas. Se multiplican

los reglamentos que implican una mayor flexibilidad en la organización local: a partir de 1992, existen en Alsacia clases maternas bilingües francés-alemán con paridad horaria, que se continúan en primaria y secundaria con una enseñanza mayor del alemán; a partir de 1995, los medios en el horario de enseñanza para la clase de sexto, pueden gestionarse de manera diferente en cada centro (reparto del horario de las materias de enseñanza, duración y frecuencia de la enseñanza, dispositivos de consolidación,...). Análogamente,

existen centros que concentran las dificultades (alumnos con dificultades, medio socio-cultural desfavorecido (familia, hogar, paro), inestabilidad del cuerpo de profesores) y reconocidos como tales por la administración central, como centro sensible o centro en zona de educación prioritaria (ZEP), y beneficiándose, por tanto, de medios suplementarios. Como se ve, este sistema nacional, todavía centralizado, es mucho menos homogéneo de lo que puede parecer.

### **La puesta en marcha de la última gran reforma**

La última gran reforma, que afecta a la

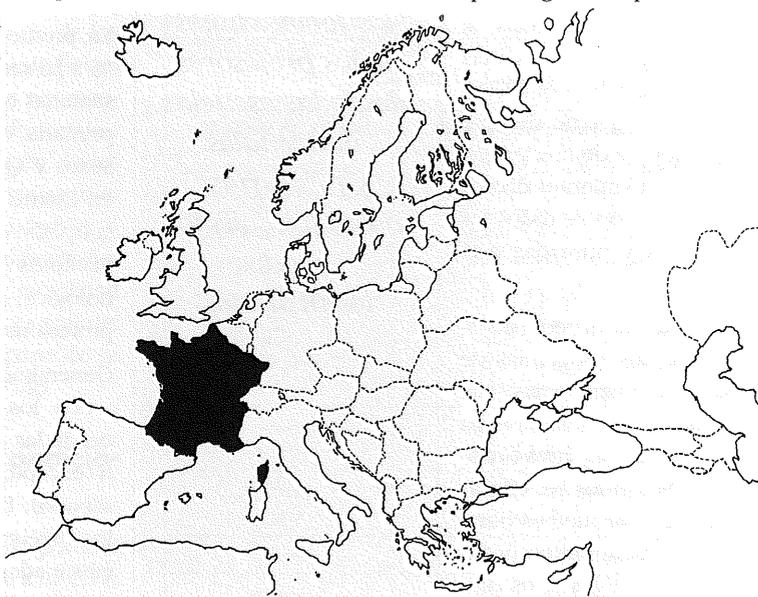
reorganización pedagógica de los institutos, comenzó en 1992-93 para segundo y terminó en 1994-95, poniendo en marcha un nuevo bachillerato. Esta reforma se ha prolongado en una reforma, en la enseñanza superior fuera de la universidad, de las clases preparatorias para las *grandes escuelas* y las secciones técnicas superiores.

El curso Segundo sigue siendo en esta reforma un curso de orientación, pero la reforma modifica en él la elección de opciones: sabiéndose que ninguna de las opciones elegidas en segundo es obligatoria para la elección del siguiente curso. El gran cambio está en la elección propuesta para los cursos primero y terminal: la vía general, con tres opciones principales: literaria L, económica y social ES, y científica S, y la vía tecnológica. Para cada una de estas opciones se ha tenido que escribir para cada asignatura un programa nuevo. Existe la intención de reequilibrar cualitativa y cuantitativamente las opciones, por ejemplo, ciertos alumnos que elegían la opción científica, pero querían hacer estudios literarios. El reequilibrio

cuantitativo parece notarse, y se observa una disminución, que podría ser inquietante, de las orientaciones hacia las opciones científicas y, sobre todo, hacia la especialidad de matemáticas.

La organización de las horas de enseñanza se ha complicado: clases con todo el grupo, trabajos dirigidos en medio grupo, sesiones de módulos, curso básico de matemáticas en una clase en la que sólo una parte de los alumnos siguen una profundización en matemáticas. Los *módulos* constituyen

una novedad, su finalidad es constituir grupos de composición y objetivos variables en función de las necesidades personales de cada alumno o de situaciones particulares. En la práctica, la organización material de las horas de enseñanza no respeta el espíritu pedagógico que había justificado esta reorganización, frecuentemente por problemas de horarios, de las aulas, o de los profesores. Por lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas, se deseaba reequilibrar la importancia de cada opción, especialmente respecto a la situación anterior a la reforma, en la que la opción matemática-física C, constituía la *vía regia*. En la reforma se observa un reagrupamiento de las antiguas opciones científicas C, D, E, en una única S. Los horarios de matemáticas disminuyen. La importancia de las matemáticas en ciertas opciones literarias se vuelve mínima. En la realidad, se observa que esta reforma ha permitido, tanto por el reagrupamiento de las opciones, como



por la disminución del número de horas por curso, importantes ahorros en el número de profesores de matemáticas.

### **Otras reformas**

Se han puesto en marcha otras importantes reformas. En 1991-92, se crearon los Institutos Universitarios de Formación de Maestros (IUFM), en los que se concentran todas las formaciones de los profesores, desde las escuelas maternas y primarias, hasta los colegios y todos los institutos. A partir de 1989, para la clase CE2 (Curso Elemental, en el 2.º año de la Escuela Primaria), y para las clases de Sexto, y de 1993 para las clases de Segundo, se ha realizado, al principio de cada curso escolar, una evaluación de cada alumno. Las matemáticas forman parte de las materias examinadas.

A partir de 1995, se ha emprendido una ligera reorganización pedagógica de las escuelas maternal y primaria, especialmente con una reducción de los programas, la introducción obligatoria de estudio dirigido en la escuela (30 minutos al final de la jornada escolar), la prohibición de mandar deberes escritos para casa (lo que no siempre se respeta), la introducción del aprendizaje de una lengua extranjera (a partir del curso elemental, 15 minutos diarios con técnicas audiovisuales). Una renovación de todos los programas de las escuelas maternas y primarias está programada entre los años 1995 y 1997.

Análogamente, se ha programado una nueva reorganización del colegio entre 1995 y 1998. Los programas de matemáticas se han escrito de nuevo completamente. Para el primer año de la Reforma, aplicada en Sexto, se ha puesto en marcha un Sexto de consolidación, cuya finalidad es permitir a los alumnos con dificultades beneficiarse de una mejora de su nivel. Para ello, los medios horarios están globalizados. Cada centro y cada equipo pedagógico gestionan estos horarios, adaptándolos a los problemas con que se encuentran. No se impone ninguna organización horaria mínima. La Asociación de Profesores de Matemáticas, señalaba que los alumnos ya no se beneficiaban de las mismas condiciones de enseñanza: su horario matemático se puede reducir a 2 h 30 m semanales en algún sitio, mientras que en otro es de 5 h. También se han incorporado 2 horas semanales de estudios dirigidos.

En la enseñanza superior se ha puesto en marcha una reforma de las clases preparatorias para las grandes escuelas, a partir de 1995, para hacer más coherentes las nuevas opciones terminales con las nuevas opciones de las clases preparatorias, reequilibrando las opciones y disminuyendo la importancia de las matemáticas. Igualmente, se ha diversificado el ingreso en las escuelas de ingenieros.

Hay una reforma de la universidad a debate, especialmente para reorganizar el primer ciclo de la universidad, pues ha conocido un gran incremento de su alumnado y

*En 1991-92,  
se crearon  
los Institutos  
Universitarios  
de Formación  
de Maestros  
(IUFM),  
en los que se  
concentran todas  
las formaciones  
de los profesores,  
desde las escuelas  
maternas  
y primarias,  
hasta los colegios  
y todos  
los institutos.*

un importante porcentaje de fracaso. Esta reforma debería programarse a partir de 1996.

### **Ritmos escolares: calendario, horario semanal y diario**

El curso escolar se divide en tres trimestres. Al final de cada uno de ellos el consejo de profesores realiza una evaluación individual de cada alumno. Los períodos de trabajo se alternan con vacaciones cortas. Pero el turismo impone zonificaciones en las vacaciones de invierno y primavera que dividen el territorio en tres zonas, y que no aseguran un equilibrio en el reparto de esas vacaciones cortas.

En promedio el curso escolar dura de 35 a 36 semanas. En general, el horario semanal es de 26 horas en la Escuela primaria, de 24, por término medio, en Sexto y Quinto, entre 26 y 27,5 horas en Cuarto y Tercero, de 25 a 34 según la opción o las optativas elegidas en los institutos de enseñanza general o tecnológica, de 30 a 36 en los institutos profesionales.

Generalmente los centros están abiertos todos los días, excepto el domingo desde las 8 hasta las 13 h y de 14 a 18 h (excepto las tardes del miércoles y del sábado). Las escuelas primarias cierran los miércoles. Sin embargo, pueden existir adaptaciones locales: clases de 13 a 14 h, jornada más larga o vacaciones más cortas, teniendo libre el sábado por la mañana. Muchos centros tienen servicio de comedor al mediodía.

### **Enseñanza privada**

El sistema educativo francés es obligatorio entre los 6 y los 16 años en la enseñanza pública (los libros de texto los compran los padres, solo a partir de la clase de Segundo). En 1994-95 la distribución entre centros públicos y privados mostraba que entre los alumnos de los centros de primero y segundo grados, 83,4% correspondían a centros públicos, en la enseñanza pre-elemental el porcentaje era de 87,7%, del 85,4% en la

enseñanza elemental, del 80% en primer ciclo del Segundo Grado, del 79% en el segundo ciclo general o tecnológico, y 78,85 en Segundo ciclo profesional.

Estas proporciones son relativamente estables desde hace 20 años. Los centros privados son, esencialmente centros confesionales (mayoritariamente católicos) que han establecido un contrato con el Estado. Este contrato regula la ayuda financiera y el control del estado. El Estado paga a los profesores y el centro aplica los programas y las estructuras de enseñanza que el estado propone. Se advierte una fuerte implantación geográfica en el Oeste y en el sudoeste del Macizo Central. Si los padres envían a sus hijos a un centro público, este depende del lugar de residencia de los padres. También hay padres que llevan a sus hijos a escuelas privadas por razones esencialmente no confesionales: más vigilancia antes y después de las clases, población escolar menos problemática que en el centro del barrio, a veces mayor atención a las dificultades escolares. Por otro lado, la movilidad entre los dos tipos de centros es grande: muchos alumnos han hecho parte de su escolaridad en un centro privado.

### Enseñanza superior, condiciones de acceso

La enseñanza superior, marcada por una gran variedad de centros, tanto a nivel de organización como de las condiciones de admisión, a veces muy selectivas, acoge a 2.132.800 alumnos en 1994-95. Formaciones cortas de dos o tres años permiten rápidamente ejercer trabajos de técnicos medios en todos los sectores industriales y comerciales, en 1994-95, 98.400 estudiantes (4,6%) en Institutos Universitarios de Tecnología (IUT), o 232.700 (10,9%) en Secciones Técnicas Superiores de los institutos (STS). El acceso para estas formaciones cortas se hace después de un examen del expediente y es muy selectivo. Las formaciones largas se preparan en la universidad o en las grandes escuelas. Después de la admisión por el expediente, los estudiantes (71.600 en 1994, el 3,4%) preparan en dos o tres años de cla-

	Zona A	Zona B	Zona C
Entrada de los profesores	lunes 4 de septiembre		
Entrada de los escolares	martes 5 de septiembre		
Vacaciones de Todos los Santos	Del 27 de octubre al 5 de noviembre (10 días)	Del 22 de octubre al 1 de noviembre (11 días)	Del 27 de octubre al 5 de noviembre (10 días)
Vacaciones de Navidad	Del 24 de diciembre al 7 de enero (15 días)	Del 21 de diciembre al 2 de enero (13 días)	Del 22 de diciembre al 3 de enero (13 días)
Vacaciones de Invierno	Del 25 de febrero al 10 de marzo (15 días)	Del 18 de febrero al 3 de marzo (15 días)	Del 3 de marzo al 17 de marzo (15 días)
Vacaciones de Primavera	Del 14 de abril al 28 de abril (15 días)	Del 7 de abril al 21 de abril (15 días)	Del 18 de abril al 1 de mayo (14 días)
Fin de curso en las escuelas	alumnos: 30 de junio profesores: 2 de julio		
Fin de curso en los colegios	alumnos: 29 de junio profesores: 6 de julio		
Fin de curso en los institutos	alumnos: 25 de junio profesores: 6 de julio		

Cuadro 2. Calendario escolar del curso 95-96

Nombre del curso	N.º de horas semanales de matemáticas	N.º total de horas
Clases maternas: pequeños, medianos y mayores	Sin horario obligatorio.	
Curso Preparatorio: CP	entre 5,5 h 30 m y 9 h 30 m para matemáticas, ciencias y tecnología	26 h
Curso Elemental 1: CE 1	entre 5 h 30 m y 9 h 30 m para matemáticas, ciencias y tecnología	26 h
Curso Elemental 2: CE 2	entre 6 h 30 m y 10 h 30 m para matemáticas, ciencias y tecnología	26 h
Curso Medio 1: CM 1	entre 6 h 30 m y 10 h 30 m para matemáticas, ciencias y tecnología	26 h
Curso Medio 2: CM 2	entre 6 h 30 m y 10 h 30 m para matemáticas, ciencias y tecnología	26 h
sexto	3 h (indicativo)	entre 22,5 y 24 h
quinto	3 h (indicativo)	entre 22,5 y 24 h
cuarto	4 h	entre 26 y 27,5 h
tercero	4 h	entre 26 y 27,5 h
segundo general	2,5 h en todo el grupo + 1 h con medio grupo +3/4 h en grupo <i>módulo</i> = 4 h 1/4 en BEP industrial 2 h de 34 h S. terciario 3 h de 31 h Sanitario y Social: 2 h de 31 h	24 h (al menos) depende de las opciones
primero	L literaria: 1 h obligatoria + 4 h (opcionales) ES económica: 4 h obligatorias + 2 h (opcionales) S científica: 5 h + 1 h en grupo T tecnológico: 2 a 3 h + 1 a 2 h en grupo Profesional: 2 a 3 h	26 h como mínimo (depende de las opciones y optativas)
terminal	L literaria: 2/3 h obligatoria + 4 h (opcionales) ES económica: 3 h obligatorias + 2 h (opcionales) S científica: 6 h + 2 h (opcionales) T tecnológico: 2 a 3 h + 0 a 2 h en grupo Profesional: 2 a 3 h	28 h como mínimo (depende de las opciones y optativas)

Cuadro 3. Número de horas de matemáticas a la semana

### Retrasos escolares en 1994-95

al final de la primaria (CM2): edad teórica 10 años.  
 18,3% de alumnos de 11 años.  
 2,3% de alumnos de 12 años o más.  
 Al empezar Sexto: 20% de alumnos retrasados (frente al 40% en 1994).

### Distribución de los alumnos al finalizar Quinto, en 1993

10,6% repiten curso      77,9% pasan a Cuarto      8,6% preparan un CAP.

### Distribución de los alumnos al finalizar Tercero, en 1994

repiten curso,      pasan a Segundo      pasan al instituto profesional,      van a módulos de aprendices.  
 10,4%                  61,8%                                  20,7%                                  4,5%

En 10 años el porcentaje de acceso al nivel del bachillerato ha pasado del 35%, en 1984 al 67,1% en 1994, y el número de universitarios ha pasado de menos de un millón, a 1,535 millones en 1994.

### Distribución de los bacs en 1995

Tipo de bachillerato	N.º de bachilleres	%
Bac general opción L	69.734	14,6
Bac general opción ES	75.049	15,7
Bac general opción S	135.935	28,5
Bacs tecnológicos	132.756	27,8
Bacs profesionales	63.719	13,4
TOTAL	477.193	100

### Distribución de los alumnos salidos del sistema educativo en 1993

En 1993, salieron del sistema 775.200 alumnos.  
 64.200 (8,3%) sin formación profesional, al final de Tercero o por abandono del segundo ciclo corto,  
 202.300 (26%) con nivel CAP, BEP, o abandono en Segundo Ciclo largo,  
 216.400 (28%) con nivel de Bac, o abandono antes del nivel Bac+2  
 112.000 (14,4%) con Nivel Bac+2,  
 180.300 (23,2%) con Título de Segundo o Tercer Ciclo Superior.

### Tamaño de los grupos de clase en 1994-95

	media de alumnos por clase	en ZEP	% de alumnos en ZEP
escuelas maternas	27,1	26,3	13,7
escuelas primarias	22,9	21,6	10,9
colegios	24,6	22,1	14,7
institutos profesionales	21,6		
institutos generales tecnológicos	28,7		

### Dispersión del tamaño de las clases en 1994-95

Proporción de clases con números pequeños o grandes de alumnos en %

Maternal:	Menos de 20 alumnos: 4,7	Más de 30 alumnos: 9,4
Primaria:	Menos de 15 alumnos: 8,8	Más de 25 alumnos: 30,6
Colegio:	Menos de 20 alumnos: 9,6	Más de 30: 7,5
Institutos generales y técnicos:	Menos de 25 alumnos: 24,9	Más de 35 alumnos: 9,9

Cuadro 4. Distribución de los alumnos

ses preparatorias el examen de ingreso en las grandes escuelas. Caso de superarlo, proseguirán su escolarización de dos a cuatro años en estas escuelas de ingenieros (50.500, en 1994-95, el 2,4%), cuyo acceso se hace también por concurso al salir de la universidad. Algunos estudiantes preparan su oposición para ser profesor en los Institutos Universitarios de Formación de Maestros (IUFM), cuyo acceso se hace por el expediente (en 1994-95, 83.000, es decir el 3,9%). Finalmente, la gran mayoría (1.353.700, es decir el 63,5%) elige la universidad (excluidos los IUT y los IUFM), repartidas en 677.000 en el primer ciclo, 464.000 en segundo ciclo y 212.700 en tercero. El bachillerato, en principio, es suficiente para acceder

a la universidad, si bien existen algunas opciones universitarias selectivas. En la enseñanza superior, los estudios con *numerus clausus* son muy selectivos, en general, al principio, mientras que los estudios universitarios largos (excluidos los IUT y los IUFM) realizan una selección progresiva a lo largo de los estudios.

En 1993, el porcentaje de acceso global de los bachilleres a la enseñanza superior era del 100% para los bachilleres generales y del 86% para los tecnológicos, la universidad (los IUT, aparte) atrae a una parte creciente de los bachilleres. En 1994-95, el 31% de los bachilleres continuaba en la enseñanza superior de ciclo corto (en estudios tecnológicos: IUT o STS).

## Los profesores de matemáticas

A partir de la creación de los IUFM, en 1991-92, todos los profesores de matemáticas (en la escuela, en el colegio y en todos los tipos de institutos) se forman en ellos, junto con los profesores de otras disciplinas.

## Niveles de formación

Los futuros profesores empiezan recibiendo una formación académica en la universidad, preparando una diplomatura de 3 años. No es obligatorio que esta diplomatura sea de matemáticas o de pedagogía. Especialmente entre los profesores de la escuela, polivalentes, la mayoría tiene una diplomatura no científica. Incluso muchos profesores de institutos profesionales, bivalentes matemáticas-ciencias, tienen una diplomatura en ciencias físicas. Para las oposiciones de *agregado*, el título exigido es el de licenciatura (bac+ 4 años).

## Formación matemática, didáctica, pedagógica o en otras disciplinas científicas

Después de la diplomatura, el estudiante prepara la oposición de ingreso en el

cuerpo de profesores, sea en el primer año de IUFM, sea como candidato libre. Como los IUFM tienen medios limitados, algunos tienen *numerus clausus* para acceder.

En el primer año de IUFM, hay diferentes asignaturas para ponerse al nivel (en matemáticas, o para los profesores polivalentes, en otras disciplinas), una preparación para las pruebas matemáticas y profesionales de la oposición, una sensibilización con el sistema educativo (informaciones, visitas a centros, períodos de observación en los centros).

Una vez aprobada la oposición, un segundo curso (obligatorio, respecto del primero), permite poner a punto la formación de los profesores, especialmente en el terreno profesional: conocimiento administrativo y pedagógico del sistema, didáctica de la disciplina, ... Además un período de prácticas en una clase, desde principio de curso, le permite tomar a su cargo un solo grupo bajo su plena responsabilidad, con un tutor pedagógico en el centro. También hay un período de prácticas acompañadas, es decir en la clase de un profesor *acompañante*.

### Entrada al cuerpo

En principio el acceso se hace por oposición. El candidato tiene que ser ciudadano de la Unión Europea y justificar su diplomatura (*bac* + 3 años de Universidad), o su licenciatura (únicamente para la oposición de Agregados, *bac* + 4 años) en un país de la Unión Europea. Hay tres tipos de oposiciones de acuerdo con el tipo de centro: oposiciones regionales comunes para las escuelas maternas y primarias, con pruebas de las diferentes disciplinas, teniendo en cuenta la polivalencia del profesor; dos oposiciones nacionales de matemáticas, una para los colegios y los institutos de enseñanza general o tecnológica (el CAPES y la Agregaduría), y otra oposición bivalente matemáticas-ciencias para los profesores de enseñanza profesional (CAPLP2). La oposición de agregados recluta a profesores que podrán enseñar en las clases post-bachillerato preparatorias para las grandes escuelas.

Centros	N.º de estudiantes	%
IUT (formación corta en 2 o 3 años)	98.400	4,6
STS (formación corta en institutos en 2 o 3 años)	232.700	10,9
Clases preparatorias para las grandes escuelas (2-3 años en institutos)	71.600	3,4
Escuelas de ingenieros (fuera de la universidad)	50.500	2,4
IUFM	83.000	3,9
Universidad: Primer ciclo (2 años)	677.000	31,7
Universidad: Segundo ciclo (2 años)	464.000	21,8
Universidad: Tercer ciclo	212.700	10,0
TOTAL	2.132.800	100

Cuadro 5. Distribución de los alumnos en la enseñanza superior en 1994-95

La oposición del profesorado de matemáticas para los colegios o institutos no profesionales (CAPES) está constituida por pruebas escritas para verificar el nivel matemático, y dos pruebas orales más profesionales. Una prueba oral consiste, para el candidato, en la investigación, la motivación pedagógica y la resolución de ejercicios sobre un tema elegido por el tribunal. La otra consiste en la preparación de una lección. Durante la preparación de dos horas, el candidato puede utilizar libros de una biblioteca, puesta a su disposición. Al acabar las pruebas, se puntúa a los candidatos y se les van asignando las plazas, tantas como hayan sido convocadas. El candidato admitido se convierte en profesor en prácticas. Entonces realiza su año de preparación en un IUFM, con formaciones complementarias, ya citadas, al término del cual redacta una memoria profesional, y tiene que obtener una evaluación positiva en cada uno de tres dominios, el seguimiento de la formación, las estancias con visitas e informes de los profesores tutores, y la propia memoria. Entonces se convierte en profesor titular.

Existe un sistema análogo para los profesores de escuela o de institutos profesionales, teniendo en cuenta su polivalencia.

Una parte de los profesores (9,4% de los de secundaria en 1994), trabajan sin oposición: profesores interinos. Son profesores contratados con nivel de diplomatura, con salarios bajos, con un contrato anual que se puede rescindir, por tanto, al comienzo de cada curso. Sirven, en el último momento, para sustituir a los profesores que faltan de sus centros, por diversas razones.

En 1994, se ofertaron 3.059 plazas en las oposiciones para profesores de matemáticas (CAPES, Agregaduría o CAPLP2, sin contar las plazas de escuelas primarias y maternas). Únicamente se cubrieron 2.048, sin que se sepa claramente si se debió a que los tribunales consideraran al resto de candidatos con nivel insuficiente. Entre los candidatos, solamente 1.688 que estaban en formación, no habían enseñando nunca; 380 eran de otros cuerpos

*En 1994,  
se ofertaron  
3.059 plazas en  
las oposiciones  
para profesores  
de matemáticas  
(CAPES,  
Agregaduría  
o CAPLP2, sin  
contar las plazas  
de escuelas  
primarias  
y maternas).  
Únicamente  
se cubrieron  
2.048...*

(profesores de escuelas, o de enseñanza profesional,...) o bien eran profesores interinos.

En el total de profesores de segundo grado, había el 1 de enero de 1994, 16,9% mayores de 50 años, 13,8% menores de 30, 9,4% no titulares (es decir sin haber superado la oposición), 56,1% mujeres (frente al 75,6% en primer grado), 8,2% agregados, y 12,6% con dedicación parcial.

En 1986 había 56.600 profesores de matemáticas, de los que la mitad se jubilarán de aquí al año 2010. Por ello, el ministerio ha cuantificado las necesidades anuales de profesores de matemáticas, para el período 1996-2000 y las estima, como mínimo en 2.030 profesores nuevos cada año, de ellos 90% para cubrir las jubilaciones (actualmente el 42% de los profesores tiene entre 42 y 49 años). Hay un aumento considerable del número de ingresados y del número de estudiantes en la diplomatura de matemáticas. Se han tomado medidas estructurales: disminución del número de horas de matemáticas por curso (en terminal literario hay 40 m de enseñanza de matemáticas a la semana, y el horario se puede reducir hasta a 2 h 30 m, en el colegio), reagrupamiento de las opciones científicas y reagrupamiento de la enseñanza de las matemáticas con alumnos que siguen opciones y especialidades diferentes para aumentar el número de alumnos por clase, se recurre a horas *extraordinarias* (el volumen actual de las horas extraordinarias en matemáticas representa el equivalente a 3.000 puestos de profesores), desarrollo de puestos móviles (en 1995, el 10% de los profesores de matemáticas no era fijo: el profesor no enseñaba de manera fija en un centro fijo), los profesores en prácticas desde que superan la oposición toman bajo su responsabilidad 6 horas de clase (en tanto que nunca antes ha enseñado, y que no ha sido formado para ello). Teniendo en cuenta los problemas presupuestarios que tiene Francia, la situación deberá de permanecer estacionaria.

### **Número de horas de clase semanales de cada profesor**

Depende del tipo de centro. Los profesores de escuelas: dan 26 h de las cuales dos son de reunión entre profesores. Los profesores de colegios o institutos, 18 h, a las que se pueden añadir dos suplementarias remuneradas, por razones de servicio. Por último, los profesores agregados 15 h, a las que se pueden añadir dos suplementarias remuneradas, por razones de servicio.

A ello se añaden las reuniones de coordinación o de información (número variable), las sesiones de evaluación (una por trimestre), reuniones con padres (depende del curso) y, por supuesto, la preparación de las clases, la corrección de los trabajos de los alumnos y la formación continua.

Los profesores que han superado una oposición, tienen el estatus de funcionarios del estado.

*Los programas de enseñanza son programas nacionales.*

*La escuela maternal propone para tres cursos (de 3 a 5 años) los siguientes aprendizajes: clasificaciones, seriaciones, enumeraciones, medida, reconocimiento de formas y relaciones espaciales.*

## **Los programas y sus reformas**

Los programas de enseñanza son programas nacionales.

Los programas de las escuelas maternas y primarias, del colegio y de Segundo son los mismos para todas las clases, puesto que no hay diferenciación de opciones.

Por contra, los programas de la enseñanza profesional o de los cursos Primero y Terminal, dependen de la opción, de la optatividad y de la especialidad elegidas.

### **Maternal y primaria**

Los programas se han establecido por la O.M. de 22 de febrero de 1995, que escalona entre 1995 y 1997 la puesta en marcha de los nuevos programas, los anteriores eran de 1985. Los programas repartidos en tres grupos de edad, empiezan con una introducción que da los objetivos y las principales intenciones, seguidos del desarrollo de los contenidos y de los temas.

La escuela maternal propone para tres cursos (de 3 a 5 años) los siguientes aprendizajes: clasificaciones, seriaciones, enumeraciones, medida, reconocimiento de formas y relaciones espaciales. Un extracto del programa de matemáticas sobre la introducción del número precisa «para el niño, la cuantificación del mundo que le rodea no es numérica, en su conjunto, las cantidades que se estiman o que se producen pueden rebasar sus posibilidades de enumeración. Progresivamente aprende a construir un cierto número de procedimientos o de instrumentos para nombrar las colecciones de objetos: estimación relativa y global de las cantidades (más, menos, igual); enumeración de pequeñas colecciones por una percepción instantánea; comparación con colecciones naturales (dedos de la mano) o colecciones reconocibles (número de sitios alrededor de una mesa,...); fijación y extensión de modos de contar hablando; enumeración utilizando lo anterior».

En la escuela primaria, los programas están dados en dos partes que tratan tres temas: número y cálculo, geometría y medida.

Una parte común para los dos primeros cursos (6 y 7 años), se dedica al campo numérico, descubriendo los naturales y la numeración decimal, para llegar hasta el 1000, y el dominio de la suma con una pequeña introducción a la multiplicación. En geometría, se inicia el alumno en el espacio, reconoce algunas figuras geométricas sencillas y pone a punto técnicas de referencia, de reproducción y de construcción, empieza a dominar las medidas de longitud y de masa. Se intenta desarrollar la aptitud para investigar y para razonar. La resolución de problemas ocupa un lugar importante en el aprendizaje.

Así mismo, es común a los tres últimos cursos (8 a 10 años), la parte que propone el descubrimiento de los números decimales y de las fracciones, con las técnicas operatorias de las cuatro operaciones. La noción de función numérica se introduce en el marco de las situaciones de proporcionalidad. En geometría el alumno completa sus conocimientos sobre los objetos geométricos (cara, vértice, arista, línea recta, ángulo, perpendicular, paralela), practica trazados y maneja diferentes instrumentos (papel de calco, escuadra, compás y transportador), y pone a punto técnicas de reproducción, construcción y transformación (simetría axial, aumento y reducción). En medida, amplía sus competencias a los ángulos, áreas, volúmenes y tiempo. Se desarrollan las capacidades de investigar, abstraer, razonar, probar, con una iniciación a la lógica y al rigor. La resolución de problemas ocupa siempre un lugar principal.

Damos un extracto de la parte número y cálculo: «Números decimales: escritura con comas, escritura fraccionaria, paso de una a otra; orden en los decimales (comparación, encaje); práctica del cálculo exacto o aproximado utilizando las técnicas operatorias (suma, resta, multiplicación y división de un decimal por un entero), cálculo (mental o escrito), la

*...el profesor tiene completa libertad para organizar su enseñanza (distribución horaria, progresión adoptada, elección de las actividades y de los libros de texto, presentación de las nociones), con la condición de que se alcancen los objetivos señalados en los programas. Desgraciadamente, el volumen horario, que se considera insuficiente para ciertos cursos, en relación con los contenidos de los programas, reduce los espacios de libertad.*

calculadora en situaciones en las que su uso se muestra pertinente, orden de magnitud (encaje, valor aproximado). Problemas relativos a la suma y la resta, a la multiplicación y a la división decimal de dos enteros».

### **Secundaria, ¿la misma para todos?, ¿opciones, niveles?**

El nuevo programa de sexto está en la O.M. de 22 de noviembre de 1995. Para los siguientes cursos, los programas se renovarán cada año a medida que avancen los alumnos con esos nuevos programas.

A partir de Sexto, los programas se precisan para cada curso, en primer lugar lo que se refiere a la naturaleza, objetivos, instrucciones generales y elección de métodos, luego se detallan los contenidos del programa por temas. Para el colegio, los temas propuestos son: trabajos geométricos, trabajos numéricos, organización y gestión de datos, funciones y para cada uno se precisan en paralelo las competencias exigibles y los comentarios.

Los programas son bastante cerrados en cuanto a contenidos; los contenidos obligatorios y ciertas partes que se excluyen están precisadas y comentadas. Sin embargo, se recuerda que el profesor tiene completa libertad para organizar su enseñanza (distribución horaria, progresión adoptada, elección de las actividades y de los libros de texto, presentación de las nociones), con la condición de que se alcancen los objetivos señalados en los programas. Desgraciadamente, el volumen horario, que se considera insuficiente para ciertos cursos, en relación con los contenidos de los programas, reduce los espacios de libertad.

Los cuadros 6 y 7 presentan un resumen de los contenidos de los programas desde Sexto hasta Segundo (de 12 a 16 años, final de la escolarización obligatoria), en el que el curso Segundo se describe por los programas de 1990, mientras que los demás cursos se describen de acuerdo con los programas o los proyectos de 1995.

Para los cursos desde Segundo hasta Terminal, los programas imponen trabajos prácticos y para cada tema contienen una lista de los trabajos prácticos a realizar. Igualmente, desde Segundo, obligan al empleo de calculadoras de bolsillo programables y con funciones estadísticas. Recomiendan el empleo de material informático, especialmente a través de la explotación de la lectura gráfica en la pantalla.

Para los cursos primero y terminal, y para la enseñanza profesional, cada opción tiene un programa específico. Además para cada opción L, ES, y S existe una posible ampliación de las matemáticas (opción o especialidad de matemáticas) con un horario y un programa suplementarios de matemáticas específicas para cada opción. En estos cursos, los programas tienen abundantes trabajos prácticos.

	Configuraciones, construcciones y transformaciones	Referencias, distancias y ángulos, vectores	Magnitudes y medidas
Sexto	Circunferencia, triángulos, triángulos particulares, rectángulo, rombo. Transformación de figuras por simetría axial.	Abscisas positivas sobre una recta graduada. Referencias para los enteros, en una recta graduada (abscisa) y en un plano cuadrículado (coordenadas).	Perímetro y área de un rectángulo, área de un triángulo rectángulo. Longitud de la circunferencia. Volumen de un paralelepípedo rectángulo a partir de un enlosado
Quinto	Paralelogramo. Construcción de triángulos (con instrumentos y/o soporte informático geométricos). Concurrencia de las mediatrices. Transformación de una figura por una simetría central. Prismas rectos, cilindros de revolución.	Referencias en una recta graduada, abscisa del punto medio: referencias en un plano cuadrículado. Desigualdad triangular. Distancia de un punto a una recta. Intersección círculo-recta, tangente a una circunferencia.	Suma de los ángulos de un triángulo. Área del paralelogramo, del triángulo, del círculo. Medida del tiempo. Área lateral y volumen de un prisma recto, y de un cilindro de revolución.
Cuarto	Triángulo: teorema sobre el punto medio de dos lados y su recíproco. Triángulo determinado por dos rectas paralelas que cortan a dos secantes: proporcionalidad de las longitudes. Rectas notables de un triángulo: concurrencia. Transformación de figuras por traslación. Pirámides y cono de revolución.	Coordenadas del punto medio de un segmento. Relación de proporcionalidad: representación gráfica. Teorema de Pitágoras y su recíproco. Coseno de un ángulo agudo.	Magnitudes cociente corrientes (m/s, y km/h, m <sup>3</sup> /s, F/kg,...) Volumen de una pirámide, volumen y área lateral de un cono de revolución.
Tercero	Polígonos regulares. Teorema de Tales. Su recíproco. Transformación de figuras por composición de simetrías centrales o de traslaciones, y por rotación. Esferas. Problemas de secciones planas de sólidos.	Representación gráfica de una función afín. Coordenadas de un vector. Trigonometría en el triángulo rectángulo. Vectores (relacionados con las traslaciones), suma de vectores.	Magnitudes producto corrientes y magnitudes compuestas en general (Kw.h,...). Área y volumen de la esfera.
Segundo	Efectos de las transformaciones (traslación, rotación, homotecia, simetría) sobre configuraciones sencillas (paralelismo, alineamiento, distancias, ángulos,...). Ejes de simetrías. En el espacio: rectas, planos, objetos habituales, aplicar las propiedades de la geometría plana, ortogonalidad, proyección.	Cálculo vectorial: suma, multiplicación; interpretación de la configuración de Tales y de la homotecia. Base, referencias, ecuaciones de rectas, expresión analítica de la distancia y de la ortogonalidad. Círculo trigonométrico: cos, sen y tan.	

Cuadro 6. Geometría en los programas de sexto a segundo

En la *opción científica*, *S en primero*, el programa de 1991 propone: en *álgebra*, las funciones polinómicas y los polinomios de segundo grado; en *probabilidad*, una descripción de los sucesos aleatorios, utilizando el vocabulario y organizando y nombrando los datos con ayuda de particiones, árboles, tablas y modelos; para las *sucesiones y funciones numéricas*: generalidades sobre funciones, límites y derivadas de funciones, utilización de la derivada para el estudio local y global de las funciones, adquisición de un buen dominio de las funciones habituales (polinómicas, racionales, raíz cuadrada, trigonométricas), generalidades sobre sucesiones, sucesiones definidas en función de  $n$ , o por recurrencia, sucesiones aritméticas y geométricas, límites de sucesiones; en *geometría*: baricentro y producto escalar en el plano, cálculo vectorial y configuraciones en el espacio, ángulos orientados en el plano, rotaciones, transformaciones (traslaciones, homotecias, *reflexiones*, rotaciones): sus composiciones y sus efectos sobre las

configuraciones y/o las propiedades.

En la *serie científica*, *S en terminal*, un proyecto (que quizá se modifique) de programa para 1997 propone: en *análisis*, *funciones numéricas y sucesiones*: límite y orden, límite de una función compuesta, derivación de una función compuesta, desigualdad de los incrementos finitos, primitiva de una función continua en un intervalo, funciones habituales (logaritmo neperiano y exponencial, potencial, circulares), resolución de la ecuación diferencial  $y' = a \cdot y$ , crecimiento comparado de las funciones de referencia, imagen de una sucesión por una función, límites, estudio de la ecuación  $f(x) = a$ , ejemplos de

búsqueda de soluciones aproximadas con ayuda de las sucesiones. En *cálculo integral*: integral de una función sobre un segmento, linealidad y desigualdades, integración por partes, cálculo de áreas y de volúmenes. En *álgebra, aritmética y geometría*: sistemas de ecuaciones lineales (método de Gauss), divisibilidad en los enteros, números primos, números complejos, forma algebraica y trigonométrica, baricentro, producto escalar en el espacio, producto vectorial, representaciones paramétricas y ecuaciones cartesianas de rectas y planos, curvas paramétricas en el plano, elipse. En *combinatoria y proba-*

*bilidades*: utilización de árboles, tablas y diagramas para contar, combinaciones, propiedades, fórmula del binomio, probabilidades en conjuntos finitos, variable aleatoria con un número finito de valores, ley de probabilidad, esperanza, desviación típica, probabilidad condicionada.

La *especialidad en matemáticas* tiene 2 horas suplementarias de clase a la semana en terminal, con el siguiente programa: *aritmética*: división euclídea y algoritmo de Euclides, máximo común divisor, mínimo común múltiplo, enteros primos entre sí, teoremas de Bézout y de Gauss; *geometría*: Isometrías con un punto fijo, semejanzas directas de centro un punto, desplazamientos, anti-desplazamientos: composiciones y recíprocos; aplicación al estudio de configuraciones, búsqueda de lugares, problemas de construcción.

	Números y cálculo numérico	Cálculo literal	Funciones numéricas	Representación y organización de datos
Sexto	Escritura decimal y operaciones + y -. División por un entero: cociente y resto en la división euclídea, división aproximada. Truncatura y redondeo. Escritura fraccionaria del cociente de dos enteros, simplificaciones.	Sustitución de valores numéricos por las letras en una fórmula.	Aplicación de una tasa de porcentaje. Cambios de unidades de longitud, de área. Estudio de ejemplos que se relacionen o no con la proporcionalidad.	Ejemplos que nos lleven a leer, a establecer, tablas y gráficas.
Quinto	Cálculos sucesivos, prioridades operatorias. Producto de fracciones. Comparación, suma y resta de fracciones de denominadores iguales o múltiplos. Comparación, suma y diferencia de enteros, en escritura decimal.	Igualdad $k(a+b) = k \cdot a + k \cdot b$ . Verificación de una igualdad o desigualdad por sustitución de valores numéricos en una o varias variables.	Movimiento uniforme. Cambios de unidad de tiempo. Cálculo de un porcentaje, de una tasa, de una frecuencia. Coeficiente de proporcionalidad.	Clases, efectivos de una distribución estadística; efectivos acumulados. Frecuencias. Diagramas de barras, diagramas circulares.
Cuarto	Operaciones (+, -, x, /) con enteros en escritura decimal o fraccionaria (no necesariamente simplificada). Potencias de exponente entero negativo. Notaciones científica y de ingeniero de los números. Teclas raíz cuadrada y cos de la calculadora; sus inversas.	Desarrollo de expresiones. Efecto de la suma y de la multiplicación sobre el orden. Ecuaciones de primer grado con una incógnita.	Velocidad media. Cálculos en los que intervengan los porcentajes, los índices. Cambios de unidades para las magnitudes cociente corrientes. Aplicaciones de la proporcionalidad (por ejemplo, problemas de mezclas).	Cálculos en los que se utilicen frecuencias (por ejemplo, reagrupamiento en clases): Medias. Iniciación al empleo de programas de estadística con ordenador para hacer tablas y gráficos.
Tercero	Cálculos con radicales. Ejemplos sencillos de algoritmos (diferencias sucesivas, Euclides,...); aplicaciones numéricas en el ordenador. Fracciones irreducibles.	Factorización (identidades). Problemas que se resuelven con ecuaciones de primer grado. Inecuaciones. Sistemas de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.	Estudio general del efecto de una reducción, de una ampliación sobre las áreas, o sobre los volúmenes. Problemas de cambio de unidades para magnitudes compuestas. Funciones afines.	Empleo de medidas de dispersión para comparar dos distribuciones estadísticas.
Segundo	Práctica del cálculo con potencias, radicales y fracciones (fórmulas). Operaciones con desigualdades. Valor absoluto, intervalos, aproximaciones.	Factorización y aplicación a la resolución de ecuaciones e inecuaciones. Sistemas de dos ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una o dos incógnitas.	Generalidades sobre las funciones: curva, paridad, periodicidad, variación, extremos. Funciones habituales: afin, cuadrática, raíz cuadrada, inversa, cos, sen.	Serie estadística de una variable: distribución en clases, efectivos, frecuencias; con una variable cuantitativa: efectivos y frecuencias acumuladas, características de posición y de dispersión (media, desviación típica).

Cuadro 7. Dominio numérico y algebraico en los programas de sexto a segundo

## **Relación o correlación entre los programas de matemáticas y los de otras materias**

No hay relaciones importantes explícitas con los programas de otras disciplinas, excepto quizá en la enseñanza profesional. Muy frecuentemente, los profesores de otras disciplinas introducen las nociones matemáticas independientemente de la clase de matemáticas. Este hecho se ve reforzado por la monovalencia de los profesores de la enseñanza general.

En la enseñanza general, en el Colegio, la parte *organización y gestión de datos* del programa propone «la adquisición de algunos instrumentos estadísticos útiles en otras disciplinas y en la vida de todo ciudadano... Los trabajos correspondientes no se pueden concebir más que a partir de ejemplos y en relación, siempre que sea posible, con la enseñanza de otras disciplinas: ciencias de la vida y de la tierra, tecnología, geografía». En segundo, el programa precisa: «la enseñanza de las matemáticas también se debe relacionar con otras disciplinas en dos aspectos principales: estudio de situaciones salidas de estas disciplinas; organización concertada de actividades de enseñanza. Más ampliamente, conviene mostrar el valor del contenido cultural de las matemáticas; la introducción de una perspectiva histórica puede contribuir a ello». Para los sistemas de ecuaciones lineales, el objetivo es «estudiar los problemas surgidos en otras disciplinas y en la vida económica y social». Para las funciones «se explotarán ampliamente las situaciones surgidas de las ciencias técnicas y de la vida social». Para geometría, «a través de algunos ejemplos surgidos en la mecánica y en la física, se destacará el hecho de que el interés de la noción de vector no se limita a la geometría». Los cálculos de distancias, áreas y volúmenes «se basarán, con frecuencia, en situaciones concretas (topografía, objetos técnicos)».

## **Los métodos de enseñanza**

En este párrafo es difícil describir la verdadera realidad, debido, tanto a la variedad de públicos (una escuela ZEP –zona de educación prioritaria–, no se gestiona pedagógicamente como una escuela de un barrio residencial) como a la variedad de profesores. Muy a menudo, describiremos las instrucciones que dan los programas, a veces, daremos puntos de vista, sin que se pueda medir la distancia entre la realidad y estas intenciones.

Los métodos de enseñanza de las matemáticas han cambiado considerablemente desde 1977 (comienzo de la reforma Haby en Sexto) hasta 1983 (llegada de los primeros alumnos reformados a Terminal), especialmente en el Segundo Ciclo. Durante este período, las matemáticas «modernas» se han abandonado, con una vuelta a lo con-

*Desde la escuela primaria, el programa subraya el lugar central de la resolución de problemas en la apropiación por los alumnos de los conocimientos matemáticos...*

*En el colegio, el programa precisa que es esencial que los conocimientos tengan sentido para el alumno a partir de las cuestiones que él se plantea.*

creto. El lenguaje de la teoría de conjuntos y de las estructuras (grupos, cuerpo, espacio vectorial), la construcción axiomática de la geometría y la definición teórica de los límites por los infinitésimos se han suprimido.

## **Estudio por niveles**

Desde la *escuela primaria*, el programa subraya «el lugar central de la resolución de problemas en la apropiación por los alumnos de los conocimientos matemáticos: las actividades relativas a la resolución de problemas se realizan sobre problemas destinados a aplicar, a reutilizar, a consolidar las adquisiciones anteriores; situaciones de investigación, que llevan al alumno a explorar los pasos de la resolución de problemas y a introducir así, nociones e instrumentos nuevos. La mayoría de las nociones, en el campo numérico, geométrico, o incluso en el de la medida, pueden ser elaboradas por los alumnos como instrumentos pertinentes para resolver problemas nuevos, antes de ser estudiados en sí mismos y vueltos a aplicar en otras situaciones. No hay que perder nunca de vista que toda noción o técnica nueva, se construye sobre las adquisiciones anteriores y sobre las experiencias de que disponen los alumnos».

En el *colegio*, el programa precisa que es esencial que «los conocimientos tengan sentido para el alumno a partir de las cuestiones que él se plantea. Se tendrá que privilegiar la actividad de cada alumno, sin abandonar el objetivo de las adquisiciones comunes. Las actividades elegidas deben:

- permitir un posible comienzo para todos los alumnos, por tanto, no dar más que instrucciones muy sencillas y no exigir más que conocimientos sólidamente adquiridos por todo el mundo;
- crear rápidamente una situación lo bastante rica como para provocar conjeturas;
- hacer posible la puesta en práctica de los instrumentos previstos;
- suministrar a los alumnos, con toda la frecuencia posible, ocasiones para

controlar sus resultados, todo ello favoreciendo un nuevo enriquecimiento; por ejemplo, a ello se llega previendo diversos itinerarios que permiten comparaciones fructíferas.

El profesor tendrá cuidado de que los alumnos lean y comprendan mejor un texto matemático. Guiará a los alumnos en la producción de textos. Un método eficaz es el paso del *hacer* al *hacer hacer*. Cuando un alumno escribe instrucciones para su ejecución por otro, o para el ordenador, la obligación de ser preciso se le presenta como una necesidad evidente».

En el *instituto de enseñanza general*, el programa insiste en la «importancia del trabajo personal de los alumnos, tanto en el centro, como en su casa, y del papel formativo de las actividades de resolución de problemas. En esta perspectiva se introduce un apartado de trabajos prácticos en cada capítulo del programa».

«La síntesis que constituye la clase, propiamente dicha, tiene que ser breve; se refiere no solo a las nociones, resultados e instrumentos de base que los alumnos tienen que conocer y saber utilizar, sino también sobre los métodos de resolución de problemas que los activan».

### **Empleo de los libros de texto**

Es casi general el empleo de los libros de texto. Como los programas son nacionales, el mercado editorial escolar es importante, lo que permite una gran variedad entre diferentes libros redactados por equipos de profesores para editores privados. Hasta el colegio, incluido, la compra de los libros de texto está, en principio, a cargo de las autoridades locales. Su renovación se hace, en promedio, cada cuatro años. Al salir los nuevos libros, el profesor que tiene a su cargo un curso con el nuevo manual, puede recibir gratuitamente un ejemplar. Por regla general, el conjunto de profesores de matemáticas se reúne en un consejo de departamento para elegir el nuevo texto adoptado por el centro.

*En el instituto de enseñanza general, el programa insiste en la importancia del trabajo personal de los alumnos, tanto en el centro, como en su casa, y del papel formativo de las actividades de resolución de problemas.*

*Hasta el colegio, incluido, la compra de los libros de texto está, en principio, a cargo de las autoridades locales.*

El libro de texto es muy utilizado como colección de ejercicios o de actividades, para tratar en clase o para preparar en casa. También se encuentra el desarrollo de la clase, destacando los resultados esenciales y los ejemplos. A veces, fichas, métodos, ejercicios comentados o con indicaciones, resúmenes, permiten al alumno la utilización del libro de forma autónoma, como complemento de la clase del profesor.

Muchos profesores producen, con ayuda de montajes fotocopiados, o de trabajo con el ordenador, sus propios documentos de trabajo.

También existen instituciones que editan libros sobre temas relacionados con la enseñanza de las matemáticas, muy apreciados por los profesores: la Asociación de Profesores de Matemáticas de la Enseñanza Pública (APMEP), los Institutos de Investigación sobre la Enseñanza de las Matemáticas (IREM), ligados a la universidad, el Centro Nacional y los Centros Regionales de Documentación Pedagógica (CNDP y CRDP), y el propio Ministerio.

Esta edición también se refiere a la producción de material informático, de videos; y de revistas periódicas para alumnos o para profesores.

### **Ejercicios o problemas... problemas abiertos**

En la escuela primaria, el programa distingue, entre las actividades relativas a la resolución de problemas aquellas que «se refieren a:

- verdaderos problemas de investigación, para los que el alumno no dispone de procesos previamente explorados;
- problemas destinados a permitir la utilización de adquisiciones anteriores, en situaciones de explicación o de aplicación;
- problemas destinados a permitir la utilización conjunta de varios conocimientos en situaciones más complejas. Un mismo problema, según el momento en que se plantee, según los conocimientos de los alumnos a quien se destine y según la gestión que de él se haga, puede poner de manifiesto una o otra de las anteriores categorías».

El programa para el *colegio* desea que se dedique «un lugar importante a la actividad de construcción, de realización de dibujos, de resolución de problemas, de organización y tratamiento de datos, a los cálculos...»

En el *instituto de enseñanza general* «los trabajos prácticos son de dos tipos: unos poner en práctica técnicas clásicas y bien definidas, cuyo dominio es exigible a los alumnos. Los otros, que llevan la mención 'ejemplos de' se destinan a desarrollar un saber hacer o para ilustrar una idea: los alumnos tendrán que haber adquirido, al final del curso, una familiarización con el tipo de problema considerado, pero ningún conocimiento específico se puede exigir respecto a ellos y se deben de dar a los

alumnos todas las indicaciones útiles, especialmente en las pruebas de evaluación».

Existen, además, numerosas competiciones matemáticas entre alumnos o entre clases, tanto de carácter regional, como nacional e internacional.

### **El rigor y las demostraciones, y su ubicación**

Los programas piden una sensibilización al rigor y a la demostración desde la primaria. En el *colegio* «la parte de cuestiones de naturaleza formal es necesariamente modesta». La demostración es objeto de una primera iniciación. En sexto, se trata de «tomar contacto con los teoremas y aprender a utilizarlos»; el profesor tiene que «saber identificar y prever las sutilezas que es preferible callar, los pasos rigurosos que se deben sustituir por argumentos accesibles a los alumnos, y conocer las exigencias prematuras de formulación que obstaculizan una progresión adecuada».

«Los estudios experimentales (cálculo numérico, con y sin calculadora, medidas o representaciones con ayuda de instrumentos,...) permiten formular conjeturas y dan sentido a las definiciones y teoremas. Por tanto, tienen su lugar en la formación científica de los alumnos. No obstante, se cuidará de que los alumnos no las confundan con demostraciones: por ejemplo, para cualquier resultado matemático enunciado, se precisará explícitamente que se supone, cuando no está demostrado».

«Es importante hacer percibir, poco a poco, a los alumnos lo que es la actividad matemática, evitando exigirles probar propiedades percibidas como evidentes».

«El curso quinto se ve como una etapa importante en la adquisición del sentido, con la presentación de igualdades, vistas como proposiciones cuya verdad hay que estudiar».

En el *instituto de enseñanza general*, «se deja al profesor la decisión de hacer las demostraciones, de dar un esquema de ellas, o de admitir el resultado, todo ello, manteniendo un buen equilibrio entre estas diferentes posibilidades». En el programa la mención *admitido* significa que la demostración queda fuera del programa.

«Las capacidades de experimentación y razonamiento, de imaginación y análisis crítico, lejos de ser incompatibles, deben de desarrollarse a la par: formular un problema, conjeturar un resultado, experimentar con ejemplos, construir una demostración, poner en práctica instrumentos teóricos, poner una solución en orden, controlar los resultados obtenidos, evaluar su pertinencia en función del problema planteado no son más que momentos diferentes de una misma actividad matemática. En este contexto, la claridad y precisión de los razonamientos, la calidad de la expresión escrita y oral constituyen importantes objetivos. Sin embargo, el dominio del razonamiento y del lenguaje matemáti-

*En el colegio  
«la parte de  
cuestiones  
de naturaleza  
formal es  
necesariamente  
modesta».*

*En el instituto  
de enseñanza  
general,  
«se deja al profesor  
la decisión de  
hacer las  
demostraciones,  
de dar un  
esquema de ellas,  
o de admitir  
el resultado,  
todo ello,  
manteniendo un  
buen equilibrio  
entre estas  
diferentes  
posibilidades».*

co debe situarse en una perspectiva de progresión; se evitará cualquier exigencia prematura en la formulación, tanto para los enunciados como para las demostraciones. En particular, el vocabulario y las notaciones no se imponen a priori; se introducen a lo largo del estudio según un criterio de utilidad».

### **La organización del trabajo**

En el *colegio* «el trabajo personal de los alumnos en clase, en los estudios, o en casa, es esencial para su formación. En particular, los trabajos individuales de redacción contribuyen eficazmente al dominio del lenguaje, a la memorización de los saberes y saber-hacer y al desarrollo de las capacidades de razonamiento».

En el *instituto de enseñanza general*, se persiguen «dos objetivos esenciales:

- Entrenar a los alumnos en la actividad científica y promover la adquisición de métodos: la clase de matemáticas en ante todo, un lugar de descubrimientos, de explotación de situaciones, de reflexión y de debate sobre los desarrollos seguidos y sobre los resultados obtenidos, de síntesis, separando claramente algunas ideas y métodos esenciales y dando todo su valor a su importancia.
- Desarrollar las capacidades de comunicación: capacidad de escuchar y de expresión oral, de lectura y de expresión escrita (toma de apuntes, redacción correcta de un enunciado o razonamiento,...)».

Son posibles diferentes disposiciones:

- toda la clase para una síntesis de los trabajos hechos en grupos, lecciones y ejercicios de aplicación, controles escritos;
- media clase en trabajos dirigidos: actividades para introducir una noción nueva que se termina con toda la clase, lugar de observación que permite constituir grupos, según las necesidades, para los módulos, ejercicios progresivos y de entrenamiento, capacidades matemáticas (saber y saber hacer);

- grupos de módulos en Segundo y en Primero: capacidades personales y funcionamiento del alumno, lugar de apertura, lugar privilegiado para el debate científico, ayuda individualizada, profundización.

## El sistema de evaluación

### **Evaluación de los contenidos matemáticos, de las actitudes, de las capacidades, de los «valores»,...**

En el colegio «el trabajo personal de los alumnos en clase, en estudio o en casa, es esencial para su formación. En particular, los trabajos individuales de redacción contribuyen eficazmente al dominio del lenguaje, a la memorización de los saberes y saber-hacer, y al desarrollo de las capacidades de razonamiento».

En segundo de enseñanza general, el programa precisa que «conviene desarrollar las capacidades de cada alumno y ayudarlo a precisar su proyecto de formación y a realizarlo. A lo largo del curso, la comunicación de los objetivos a alcanzar y la puesta en marcha de formas diversificadas de evaluación pueden ayudar con eficacia a progresar a los alumnos, a situarse y a elegir su futura orientación. Por otro lado, es deseable que se pongan en práctica medidas de apoyo para los alumnos cuyo nivel no esté de acuerdo con su proyecto futuro, para permitirles realizar ese proyecto en buenas condiciones. Además, en función de esos proyectos, se puede hacer la elección de las actividades y su nivel de profundidad; pero esta diversificación no debería de llevar a suprimir temas del programa ni a destruir su equilibrio general».

«La resolución de ejercicios y problemas tiene que jugar también un papel central en los trabajos realizados fuera del horario escolar, en casa o en el instituto. Estos trabajos tienen funciones diversificadas:

- La resolución de ejercicios de entrenamiento, combinada con el estudio

*Existen varios tipos de evaluación.*

*El profesor puede evaluar la producción individual o colectiva de un alumno con una finalidad formativa...*

*El profesor realiza una evaluación sumativa cada trimestre, rellenando un boletín en el que figura una nota de matemáticas, situada en relación con el grupo de clase...*

de las lecciones, permite a los alumnos afirmar sus conocimientos básicos y evaluar su capacidad para ponerlos en práctica en ejemplos sencillos.

- El estudio de situaciones más complejas, en la forma de preparación de actividades en clase o de problemas para resolver o para redactar, alimenta el trabajo de investigación, individual o en equipo, y permite a los alumnos evaluar su capacidad para movilizar sus conocimientos en diferentes sectores.
- Los trabajos individuales de redacción, solución de un problema, puesta a punto de ejercicios estudiados en clase, trabajos de síntesis sobre un tema estudiado, análisis crítico de un texto,...) tienen por objetivo esencial desarrollar las capacidades de puesta a punto de un razonamiento y de la expresión escrita; vista la importancia de estos objetivos, estos trabajos de redacción, tienen que ser frecuentes, pero su longitud debe ser razonable.
- Las cuestiones de los controles, poco numerosos, combinarán ejercicios de aplicación directa de las lecciones y problemas más sintéticos, incluyendo cuestiones encadenadas de dificultad creciente, pero que permitan a los alumnos verificar los resultados. Deben de ser suficientemente cortas como para permitir a la gran mayoría de los alumnos estudiar el conjunto de las cuestiones propuestas y redactar tranquilamente la solución».

### **¿Cómo se evalúa? Trabajos escritos en clase, cuaderno del alumno, trabajos en equipo, presentaciones orales...**

Existen varios tipos de evaluación.

El profesor puede evaluar la producción individual o colectiva de un alumno con una finalidad formativa: preguntar oralmente a un alumno (con o sin nota, de acuerdo con la situación o el profesor: ejercicio preparado o no), preguntar por escrito en clase (sobre la lección, o sobre la resolución de ejercicios o de problemas), deberes o exposiciones preparadas en casa (calificadas o no).

El profesor realiza una evaluación sumativa cada trimestre, rellenando un boletín en el que figura una nota de matemáticas, situada en relación con el grupo de clase (media de la clase o mejores y peores notas de la clase), acompañada por observaciones escritas del profesor que participa en un consejo de evaluación de final de trimestre. La evaluación de final de curso, puede tener una función de orientación para el alumno (hacia el curso siguiente, o hacia uno u otro centro), con una evaluación predictiva.

Los exámenes para el título en tercero, o de bachillerato, constituyen una evaluación certificativa. En general, las matemáticas se evalúan con una prueba escrita, y en algunos casos con la posibilidad de una prueba oral de recuperación.

En el cuadro 8, indicamos la importancia de las matemáticas para los bachilleratos.

Bac L, literario, con especialidad matemáticas	11,76 % (o 17,64 % si las matemáticas se sacan por sorteo para la prueba específica).
Bac L, literario, sin especialidad matemáticas	0 % (o 5,88 % si las matemáticas se sacan por sorteo para la prueba específica).
Bac ES, económico y social, con especialidad matemáticas	20,0 %
Bac ES, económico y social, sin especialidad matemáticas	14,29 %
Bac S, científico, con especialidad matemáticas	25,00 % o 23,08 % según las opciones.
Bac S, científico, sin especialidad matemáticas	19,44 % o 17,95 % o 18,92 % según las opciones.
Bac Tecnológico, según las opciones	11,11 %, o 5,13 %, o 10,81 %

Cuadro 8: Porcentajes del peso de las matemáticas en la nota final del BAC

Existen además, al comienzo de cada curso escolar. para el CE 2, para Sexto y para Segundo, evaluaciones de cada alumno con cuadernos nacionales de evaluación, en varias materias entre las que están las matemáticas. Estas evaluaciones permiten a los profesores adaptar a las necesidades individuales de cada alumno, los medios disponibles (constitución de grupos para los módulos en segundo, distribución de los horarios y constitución de los grupos en Sexto,...). Esta operación permite también una evaluación global del sistema educativo.

### **Acogida de las reformas: profesores, alumnos, padres,...**

Las actuales reformas son reformas muy numerosas, pero cada una de ellas de efecto limitado. Además, estas reformas no suscitan ni entusiasmo, ni oposición masiva. Las reformas delicadas (selección para la Universidad, ritmos escolares, estatus de los profesores, gratuidad de la enseñanza) todavía no se han emprendido. Sin embargo, las restricciones presupuestarias podrían ponerlas de actualidad.

De todos modos, se puede notar una cierta inquietud entre los profesores, después del cambio de presidente de la República. Éste había declarado querer efectuar un referéndum sobre educación. Como los profesores no ven como se podrían resumir en una única pregunta (que por cierto, no ha sido todavía formulada por el presidente) los problemas de la educación, temen una recuperación política de los problemas de la educación.

Un cierto número de políticos consideran que el sistema educativo es demasiado caro y no es lo bastante eficaz. Entre ellos, algunos piensan que la enseñanza de las matemáticas tiene demasiada importancia y que es de eficacia dudosa. En el Ministerio, algunos hablan de dictadura de las matemáticas, otros, desean, a propósito de la reforma de las clases preparatorias científicas, poner fin a la abstracción. Un cierto número de científicos de renom-

bre han llevado a cabo duros ataques contra la enseñanza de las matemáticas y contra las matemáticas, denunciando sus pretendidos efectos nefastos sobre la formación de los jóvenes y deseando asegurar una renovación de las ciencias experimentales sobre los escombros de las matemáticas.

En octubre de 1995, la Inspección General de matemáticas escribía: «Mientras el desarrollo de las opciones científicas constituye un reto esencial para el país y sus resultados son muy importantes, el análisis de la evolución de los efectivos en primero y terminal en los cursos 1993, 1994 y 1995, pone en evidencia una sensible disminución de la serie S, no solo en número de alumnos, sino también en porcentaje... Además, mientras que la especialidad de matemáticas en terminal S, tiene que abrirse ampliamente a los alumnos que deseen elegirla, el análisis de los efectivos en terminal S, al comienzo de los cursos 1994, 1995 pone en evidencia una caída global sensible de esta especialidad, caída muy variable, dependiendo del perfil del centro».

En la misma época, la Asociación de Profesores de Matemáticas, con ocasión de su Congreso declaraba: «los profesores de matemáticas de la APMEP... se inquietan ante la falta de reglamentación horaria en las clases de sexto y quinto en los Colegios. Parece así, que los alumnos no se van a beneficiar de las mismas condiciones de enseñanza, pudiendo reducirse su horario hasta a 2 h 30 m a la semana... Los resultados de su reflexión ponen de manifiesto que las matemáticas no son únicamente un lenguaje, sino también un pensamiento inscrito en la historia universal, e indispensable para la formación del ciudadano del mañana. ¿Puede pues depender su enseñanza de una relación arbitraria con las fuerzas locales?»

¿La enseñanza de las matemáticas en Francia estaría en peligro? ¿Asistiríamos a la caída de Platón?

**Richard Cabassut**  
Lycée International  
de Strasbourg.  
IREM  
Université Louis Pasteur  
Strasbourg.