

LA EVOLUCION DE LOS CONTENIDOS MATEMATICOS EN LA ENSEÑANZA PRIMARIA Y SECUNDARIA A LO LARGO DE LOS ULTIMOS AÑOS

María ORTIZ VALLEJO

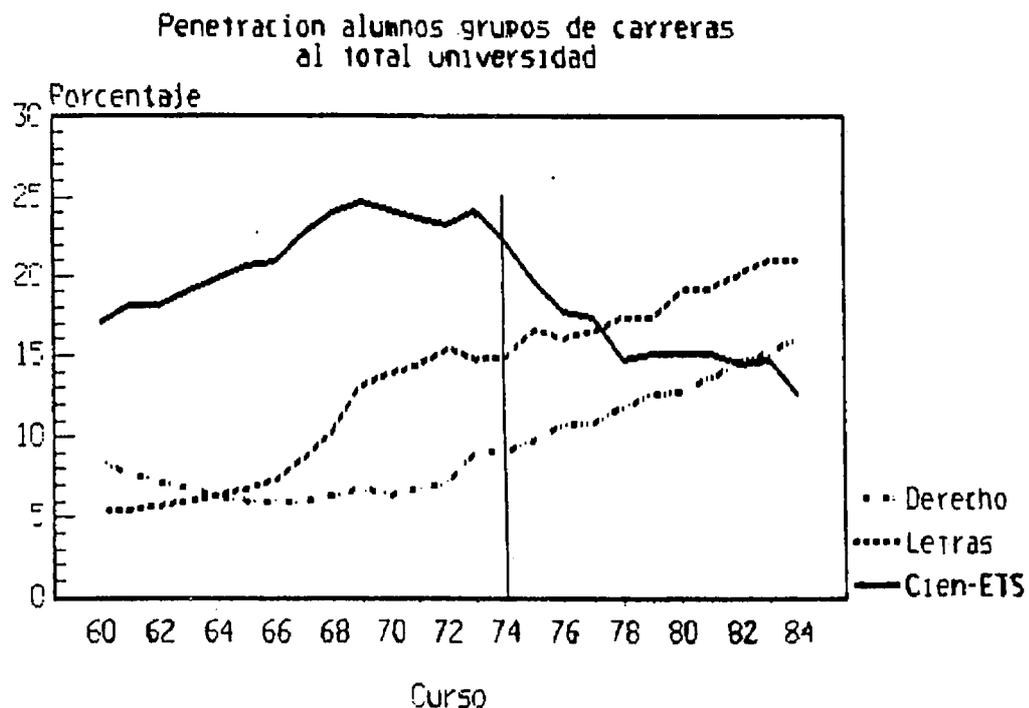
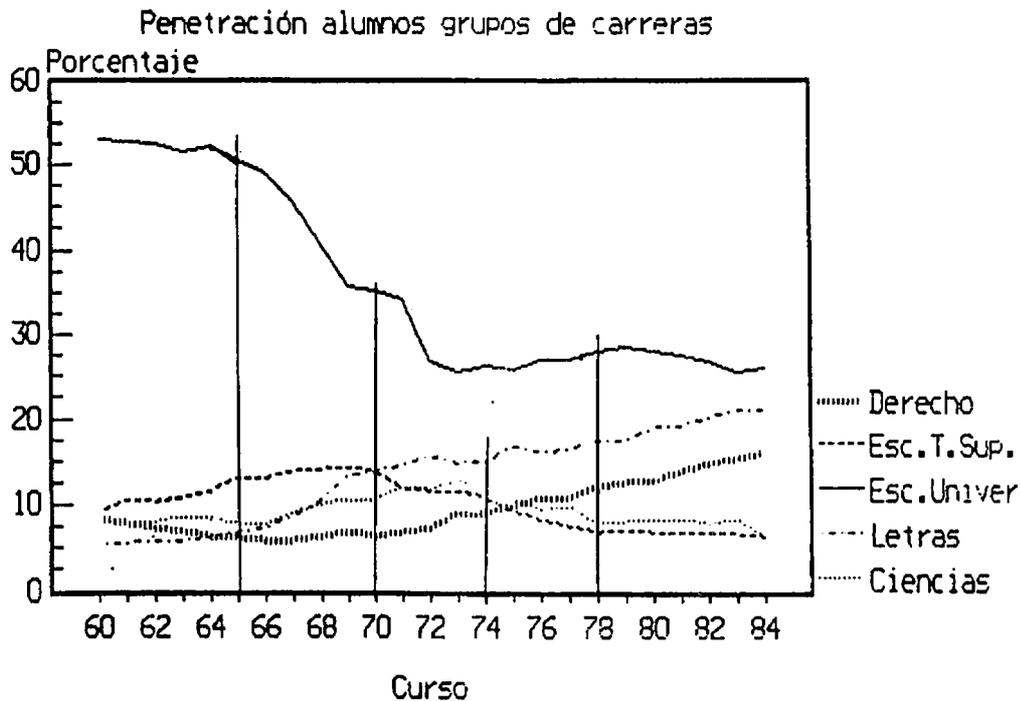
E. U. de Educación de Palencia
Universidad de Valladolid

En el presente artículo realizamos un resumen de una parte de la tesis doctoral, realizada en la Universidad de Valladolid (1990), departamento de Álgebra, Geometría y Topología, dirigida por el catedrático de Geometría D. J.M. Aroca Hernández-Ros.

Nos parece interesante, en estos tiempos de cambios de planes, pararse a analizar, valorar y cuantificar algunos aspectos de las Matemáticas relacionados con su enseñanza, al mismo tiempo que ofrecemos algunas alternativas de trabajo en este campo de investigación en educación matemática. Al iniciarse el estudio teníamos la impresión de que el rechazo hacia las Matemáticas en la enseñanza universitaria, a pesar de la reforma de los planes de estudio (plan 70), seguía parecido. Para averiguarlo empezamos a realizar un seguimiento de aquellas carreras que tenían relación, en sus estudios, con las Matemáticas. Primeramente comprobamos que la distribución del alumnado en la Universidad Española durante los últimos veinticinco años había cambiado, existiendo una gran diferencia entre la evolución de comportamiento de las carreras de Ciencias y Escuelas Técnicas Superiores y las carreras que denominamos de "Letras" y que corresponden a carreras de naturaleza humanística como Derecho, Historia, Literatura, etc.

En los gráficos (1 y 2) presentamos dicha evolución, observándose que, a partir de unos años determinados, las carreras que tienen aplicación técnica o científica inmediata, como son básicamente las E.U. y las de Ciencias y E.T.S., decrecen en penetración, mientras que las de "Letras" suben con gran fuerza. Este fenómeno resulta

curioso teniendo en cuenta que estamos en una época en la que existe en la sociedad un predominio brutal de la ciencia y la técnica sobre las humanidades. Lo que parecería más normal es que la tendencia fuera la contraria, puesto que existen más salidas y posibilidades de trabajo y se reconoce más prestigio al técnico y científico frente al licenciado en Filosofía y Derecho.



1. ANALISIS DE POSIBLES CAUSAS

Con el fin de determinar este cambio de preferencia del alumnado planteamos, a priori, una serie de causas que pensamos podrían haber influido en este proceso. Dichas causas las presentamos en un diagrama de Ishikawa, divididas primeramente en cuatro grandes bloques que responden a factores de carácter personal, social y académico (previos a la entrada en la Universidad y dentro de la misma), a su vez éstos se dividían en distintos grupos y así sucesivamente. Al no poder analizar todas y cada una de ellas en profundidad, puesto que la mayor parte de ellas requería un trabajo de campo que implicaba poseer unos medios que no estábamos en condiciones de obtener, elegimos aquellas que, en nuestra opinión, pudieran haber influido en mayor medida y que estuvieran a nuestro alcance. Son las siguientes:

1.a. La llegada de la mujer a la Universidad. Habíamos comprobado que en 1960 la mujer presentaba una penetración del 25% y que en 1984 este porcentaje se había doblado. Pensábamos que esta preferencia de las carreras de naturaleza humanística podría achacarse a la tradición o cultura; sin embargo comprobamos que la gran mayoría de las mujeres que entraban en la Universidad se matriculaban en carreras que no eran precisamente de "Letras".

1.b. La política de dotación de centros. El aumento de casi un 50% el número de centros, pudiera haberse llevado a cabo con aquellas carreras más "baratas". Sin embargo, comprobamos que las carreras de Ciencias son las más favorecidas y que, si el ratio medio de esta dotación en la Universidad es de 0,49, las carreras de humanidades se encuentran por debajo del mismo.

1.c. La dotación de profesorado. Observamos que existe una correlación básica con el apartado anterior, siendo también las carreras menos favorecidas de profesorado y con mayor masificación las carreras de Letras y Derecho.

1.d. La dificultad de las carreras. Es muy difícil cuantificar este factor, pues no sólo se trata de medir la dificultad que va a encontrar el alumno medio al estudiar esa carrera, sino la dificultad que encuentra el alumno que la elige. La opinión pública va a condicionar el tipo de alumno que va. Nosotros, como una primera aproximación establecemos el concepto de "dificultad relativa", de tal forma que varíe con la inversa de lo que hemos denominado (P) "porcentaje de aprobados" y que es proporcional al (A) nº de alumnos que finalizan los estu-

dios cada año, al (C) n° de años necesarios para terminar los estudios, e inversamente proporcional al (N) n° total de alumnos que cada año cursan los estudios:

$$P = ((A \times C) / N) \times 100$$

Con este planteamiento, observamos que no existen grandes diferencias, las carreras de Ciencias y Técnicas no son precisamente las que presentan mayor grado de dificultad relativa, lo que nos puede indicar que exista una tendencia a que el alumno elija una carrera determinada según su capacidad.

Una vez descartadas como factores determinantes de esta decisión estas cuatro primeras, pasamos a analizar la influencia de los cambios de planes ya sea en la enseñanza universitaria o previa a la misma. Por tanto, analizamos:

1.e. Los planes de estudio. Como resultado de este estudio observamos la gran repercusión que tienen en la elección de carrera las modificaciones que se verifican tanto a nivel universitario como a lo largo de la etapa anterior. En particular, estudiamos *la repercusión de los planes de estudio en Matemáticas en los estudios previos a la Universidad*, en donde al analizar este factor, comprobamos claramente que los cambios que señalábamos (bajada de penetración del alumnado en las carreras de carácter técnico y de ciencias, y subida de las carreras de carácter humanístico) se producen cuando empiezan a llegar los alumnos procedentes de la denominada Matemática "moderna" (plan 70).

2. EVOLUCION DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE MATEMATICAS EN LOS ULTIMOS AÑOS

Con estos resultados, empezamos a realizar un estudio de la evolución de la enseñanza de las Matemáticas a lo largo de los últimos años, de forma que al finalizar el mismo, pudiéramos cuantificar y comparar dichos planes, tanto para la enseñanza primaria como para la secundaria.

El trabajo básico consiste en "medir" una serie de magnitudes relativas a los contenidos y problemas presentados en los textos oficiales correspondientes a los planes de estudio que han existido a lo largo de los años indicados. Hemos seleccionado tres planes teniendo presente algunos criterios que nos han parecido mas razonables,

como son: el número de años en activo del plan, la introducción de la Matemática "moderna" y el plan vigente hasta casi estas fechas. El primero, le hemos denominado "Plan 45", en el cual los estudios de primaria corresponden a la Ley de Educación Primaria de 1945, y los de secundaria corresponden a la Ley de Ordenación de la Enseñanza Media de 1953; el segundo, denominado "Plan 70", donde la enseñanza primaria, la secundaria y el curso de orientación universitaria (C.O.U) se encuentran regulados por la Ley General de Educación de 1970. Por último, el "Plan 81", cuya primaria corresponde a los programas renovados y en el cual el resto de estudios en las fechas analizadas aún no se habían modificado.

A continuación vamos a definir las variables con las que hemos trabajado, unas son de carácter cuantitativo y otras cualitativo; para cuantificar estas últimas, hemos realizado una serie de taxonomías que también describiremos a continuación.

Dificultad: cualidad que presenta cada contenido o problema y que se mide por el esfuerzo necesario para su comprensión o resolución. En su evaluación debe tenerse presente el curso y la edad del alumno. Según se trate de contenidos o problemas, distinguimos:

a) Dificultad de los contenidos: nuestras taxonomías para la cuantificación de la dificultad son una adaptación de las de Wood (1968), que emplea una combinación de las elaboradas por Bloom y el modelo presentado por "The International Study of Achievement in Mathematics" (Husen, 1967), dando lugar a tres niveles de dificultad en orden creciente.

Nivel A: Corresponde a aquellos tipos de contenidos que presentan una información descriptiva, en este nivel se encuentra: terminología, definiciones, axiomas, etc.

Nivel B: Son contenidos que tratan sobre técnicas y habilidades, como: operaciones, propiedades demostradas mediante sencillos razonamientos, representaciones gráficas, algoritmos, relaciones, etc.

Nivel C: Comprende aquellos contenidos que conllevan razonamientos formales o series complejas de deducciones.

b) Dificultad de los problemas: partimos de cuatro niveles que presentamos con carácter creciente de dificultad.

Nivel A o Computación: Corresponde a aquellos tipos de proble-

mas o cuestiones en los que se precisa conocer hechos específicos, terminología, algoritmos no complicados, etc.

Nivel B o Comprensión: Para su resolución se debe poseer conocimientos de conceptos no simples, principios, reglas, generalizaciones, estructuras algebraicas o geométricas, implica igualmente una capacidad para seguir una línea de razonamiento, para leer e interpretar un problema, para transformar los elementos de un problema de una modalidad a otra, etc.

Nivel C o Aplicación: Estas conductas comprenden una secuencia de respuestas y conllevan poseer una capacidad para resolver problemas de rutina, para realizar comparaciones, analizar datos, reconocer modelos, isomorfismos y simetrías, etc.

Nivel D o Análisis: Es el nivel más alto de conductas cognitivas comprendiendo las conductas más complejas, los problemas que pertenecen a esta categoría se les denomina no rutinarios y para su resolución es necesario poseer una capacidad para descubrir relaciones, construir demostraciones, formular y validar generalizaciones, etc.

Complejidad. Hemos estudiado este apartado puesto que entendemos que las Matemáticas es una ciencia esencialmente jerárquica, ya que existe una clara jerarquía conceptual asociada a la necesidad de conocer determinados conceptos previos, para ser capaces de asimilar uno nuevo. Esta necesidad puede derivarse de dos procesos distintos: a) De naturaleza lógica, es decir, en la misma descripción de un objeto matemático aparece explícita o implícitamente otro objeto que es preciso describir previamente al mismo. b) Proceso de generalización, es decir, es necesario y básico el conocimiento de lo particular para el buen entendimiento de lo general.

De un modo parcialmente subjetivo, aunque esta componente disminuye de importancia si se tiene en cuenta que hemos aplicado siempre el mismo criterio, hemos realizado una clasificación de la complejidad, en donde hemos tenido presente el orden en que van presentados los contenidos en la mayoría de los textos analizados. De esta forma, cada tema de las Matemáticas que figuran a lo largo de este período de estudio (Algebra moderna, Algebra Clásica, Geometría, Aritmética, Medidas, Cálculo y Probabilidad y Estadística) se presenta en distintos niveles de complejidad, tanto para la enseñanza primaria como para la secundaria. Todo esto se describe en la tesis.

Por último definimos las tres magnitudes principales del estudio que son:

Importancia. Expresa el interés o dedicación dado a un tema o materia. Se mide por el número de contenidos y de problemas que se presentan en cada plan.

Dificultad global. Incluimos bajo esta denominación los conceptos de dificultad y complejidad para contenidos y dificultad para problemas.

Problemas del entorno. Todos aquellos cuyos enunciados se encuentran relacionados con la sociedad en la que vive el alumno. Se miden por el número de los mismos.

2.1 Evolución de los distintos temas a lo largo de estos planes

(Ver hoja: "Evolución variables en los tres planes de estudio")

Una vez realizado el tratamiento cuantitativo de los dos tipos de variables, vamos a presentar el comportamiento de éstas en los tres planes de estudio indicados a lo largo de toda la primaria y secundaria. Igualmente se analiza no sólo el comportamiento de las Matemáticas en general sino el de los distintos temas que la componen en este período.

2.1.1. Geometría.

Plan 45. Se caracteriza este plan por la gran importancia que se otorga al tema, puesto que supone más del 50% para primaria de todos los contenidos matemáticos del plan, y 45% para secundaria. Al mismo tiempo, éstos son los más complejos a lo largo de las dos etapas, y su distribución la consideramos razonable (entendemos "razonable" cuando concuerda la dificultad con la edad psicológica del estudiante). La dificultad de los contenidos es intermedia para la primaria y similar al 70 en secundaria. Los problemas de la etapa primaria presentan mayor dificultad que la del resto de planes, aunque para la secundaria ésta se asemeja a la del plan 70.

Por el número de contenidos de tipo A, concluimos que este plan peca de exceso de nominalismo especialmente en los primeros cursos. También observamos que abundan demostraciones formativas introducidas en un momento psicológico adecua-

do que resaltan la belleza del razonamiento. Es interesante la importancia que se concede en este plan a los problemas relacionados con el entorno del alumno, conservándose esta superioridad en casi todos los temas.

Plan 70. La importancia de este tema se reduce considerablemente en este plan, aproximadamente a la mitad respecto del anterior para la primaria, disminuyendo al mismo tiempo la complejidad de sus contenidos, los cuales son los más difíciles de los tres planes para la primaria. En cuanto a la forma en que se distribuyen los contenidos, la observamos marcadamente irregular. Los problemas en primaria son, sin embargo, los más fáciles de los tres planes, no ocurriendo lo mismo en secundaria donde son similares al plan 45. No existen casi problemas del entorno.

Como no existen prácticamente problemas de tipo B, se pasa directamente de la terminología elemental a contenidos conceptualmente más complejos debido a la pérdida de la Geometría métrica y del análisis intuitivo de dicha Geometría. En este plan, el razonamiento ligado a la intuición y observación se sustituye por el Algebra lineal y la Geometría afín, lo que impide el desarrollo de la capacidad del alumno en direcciones que serían más interesantes para su formación. Los problemas, aunque son muy numerosos, la mayoría son muy fáciles y repetitivos (tipo A) lo que implica una pérdida de eficacia.

Plan 81. Aumenta de nuevo la importancia de este tema, aunque sigue siendo muy inferior a la que se le concedía en el plan 45. Los contenidos son los menos complejos y más fáciles en primaria. La presentación la consideramos razonable. En cuanto a problemas, disminuye el número, limitándose a los niveles A y C, exceptuando el curso 8º de E.G.B., en el que existe un porcentaje apreciable de problemas de tipo D. La relación con el entorno adquiere mayor importancia que en el plan anterior.

La Geometría de este plan vuelve a ser métrica, repitiéndose algunos resultados clásicos, y percibiéndose una tendencia a aumentar el nivel de precisión en el establecimiento de los conceptos primitivos sin caer en la exageración del plan anterior.

2.1.2. Algebra Moderna.

Plan 45. Este tema se encuentra sólo en el curso de Preuniversitario; por tanto, no tenemos datos suficientes para poder deducir conclusiones válidas.

Plan 70. La importancia que se otorga a este tema es considerable, aunque es menor en la secundaria. Los contenidos en primaria son un 50% más complejos que los del plan 81. Sin embargo la dificultad es similar al plan mencionado, pero distribuida de forma muy irregular, en donde podemos observar grandes oscilaciones de la misma. Es curioso observar que los contenidos de nivel C no existen prácticamente, lo que nos indica carencia de los aspectos más interesantes del Álgebra Moderna, que son: capacidad de sistematización y su interés como herramienta de formación. Respecto a problemas, presentan una dificultad mucho más baja que la que se observa en contenidos, observándose también que esta distribución de dificultad es completamente anárquica. No existen problemas relacionados con el entorno.

Por otra parte, la exposición de este tema es absolutamente formal, ocurriendo, en buena parte de los casos, la complicación de la experiencia práctica y los conocimientos intuitivos del alumno con formulismos y definiciones absolutamente innecesarias.

Plan 81. En este plan se reduce en gran manera la importancia que se otorgaba en el plan anterior. Al igual que en el 70, tampoco existen prácticamente contenidos de tipo C y los de tipo A y B presentan un descenso casi continuo a lo largo del período comprendido en la E.G.B. Esto último nos indica que los pequeños desarrollos acompañan a las definiciones, en lugar de sustituirlos progresivamente; lo cual nos configura un Álgebra de naturaleza descriptiva, defecto común a los dos planes. En cuanto a la dificultad de los problemas es baja respecto a la de los contenidos, siendo esta distribución razonable. Tampoco existen problemas relacionados con el entorno.

La importancia de este tema, al reducirse considerablemente, hace que se olviden complicaciones como operaciones no usuales y propiedades extrañas, o la consideración de anillos diviso-

res de cero, etc..., que enmascaran y complican procesos absolutamente elementales.

2.1.3. Medidas

Plan 45. Este tema se presenta sólo en la enseñanza primaria. En cuanto al número de contenidos es muy superior al del resto, siendo éstos también los más complejos y difíciles, al mismo tiempo que su distribución es razonable. Los problemas presentan una dificultad intermedia, siendo la distribución de los mismos lógica aunque un poco descompensada. Como en casi todos los casos, en este plan se presenta el mayor porcentaje de problemas relacionados con el entorno del alumno.

El tema aparece planteado de modo reiterativo para una mejor comprensión del mismo; aunque se cae en el nominalismo, describiéndose unidades de medida obsoletas que, si bien en su momento tenían un interés unificado, desde nuestro punto de vista actual, el progreso de los medios de comunicación las vuelve inútiles.

Plan 70. Es el plan que concede menor importancia a este tema, estando muy por debajo de los otros dos; los contenidos sólo se presentan en tres cursos separados entre sí. La complejidad, sin embargo, es intermedia y la dificultad similar a la del 81 e inferior a la del 45. En cuanto a problemas, su dificultad es inferior a la de los otros planes, siendo la distribución de naturaleza irregular. Los problemas relacionados con el entorno ocupan el último lugar.

Plan 81. Se vuelve a la línea del 45 en cuanto a la importancia que se otorga al tema, siendo sus contenidos los menos complejos y su dificultad, similar a la del plan anterior. Los problemas de este plan son los más difíciles, ocupando un lugar intermedio en cuanto a la relación con el entorno.

2.1.4. Aritmética

Plan 45. El tratamiento que se da a este tema en la primaria es claramente distinto al que se presenta en la secundaria. La importancia en relación al total de Matemáticas en los niveles inferiores es la menor de los tres planes y sus contenidos son los más complejos, aunque la dificultad es la menor. Sin embargo, en la segunda etapa, la importancia es superior a la del 70,

los contenidos son los menos complejos y la dificultad es la mayor. Los problemas relacionados con el entorno son muy superiores en todo el período, al resto de los planes.

Al contrario que en Geometría, la enseñanza de este tema es de naturaleza repetitiva en los primeros años, prestándose atención a los aspectos más mecánicos de las operaciones; se trata de que el niño domine "las cuatro reglas" y sepa efectuar operaciones con números racionales con la máxima fluidez.

Plan 70. La importancia la hemos señalado en el plan 45; los contenidos en E.G.B. son los más difíciles, disminuyendo en el bachillerato sensiblemente respecto al plan anterior. La distribución presenta numerosas oscilaciones, y los problemas son los más fáciles de los tres planes, siendo su relación con el entorno mínima.

Este tema se encuentra muy ligado con el Algebra moderna, por lo cual se tiende a darle un carácter más teórico; en cuanto al aprendizaje de las operaciones, se omiten los aspectos memorísticos, intentando sustituirlos por el razonamiento, con la consiguiente pérdida de habilidad operativa.

Plan 81. El porcentaje de contenidos de Aritmética es intermedio, siendo los menos complejos y con una dificultad intermedia; la distribución de éstos es razonable para los del tipo A y B, no existiendo los del nivel C. Los problemas presentan una dificultad similar al 70, y la relación de éstos con el entorno, aunque es superior a la de dicho plan, es muy inferior a la del 45.

Se vuelve a la presentación intuitiva de los números abandonando las formalizaciones exageradas del 70, sin llegar a olvidar los aspectos formales del cálculo elemental, para sustituirlos por el manejo de las operaciones.

2.1.5. Algebra Clásica

Plan 45. La importancia que se otorga en la primera etapa en cuanto al número de contenidos es superior a la de los otros dos planes, bajando en el bachillerato. Con la complejidad de los contenidos ocurre lo contrario, es la menor en la primera etapa y la mayor en la segunda. La dificultad es superior al resto de los planes para todo el período. La distribución de los contenidos la consideramos razonable, aunque con claro carácter nominalista.

Los problemas presentan una dificultad intermedia en la primera etapa y superior al 70 en la segunda. La relación con el entorno es la mayor a lo largo de todo el período.

El carácter de este tema, lo mismo que en Aritmética, es marcadamente operativo, de hecho es continuación de aquella en el papel de crear hábitos y mecanismos de trabajo.

Plan 70. Lo contenidos son los más complejos y su dificultad es intermedia en la primera etapa y en la segunda menos complejos y más fáciles que el plan 45. La distribución es irregular, con mantenimiento constante de los de nivel A y la no aparición de los C en la primera etapa, alcanzando posteriormente un porcentaje apreciable. Los problemas son los más sencillos, siendo su relación con el entorno intermedia en la primera etapa y la menor en la segunda.

Como en Aritmética, se pierde capacidad operativa, sobre todo con monomios y polinomios, desapareciendo el mayor interés de este tema que, en nuestra opinión, radica en el desarrollo de mecanismos por el alumno, que le permitan una mayor comprensión práctica del producto, potenciación y radicación.

Plan 81. Presenta el último lugar en importancia y dificultad de contenidos, que contrasta con la máxima dificultad de sus problemas. Los contenidos de nivel C son prácticamente inexistentes y la distribución del resto es razonable. La relación con el entorno es mínima.

Sigue sin recuperarse el interés por los aspectos operativos.

2.1.6. Cálculo

Al presentarse este tema sólo en el bachillerato, la comparación debe efectuarse entre los planes 45 y 70. La importancia y complejidad de los contenidos del plan 45 son inferiores a los del 70, aunque la dificultades es similar. No podemos verificar como es la distribución de los contenidos por estar presente sólo en dos cursos del plan 45 y tres del 70. Los problemas del plan 45 son más fáciles y con mayor relación con el entorno del alumno.

Es el tema probablemente más discutido del plan 45; puesto que en Cálculo los aspectos formales son extremadamente complejos y todas las aproximaciones son malas, sólo se estudia en dos cursos

que prácticamente presentan dos veces los mismos contenidos. Se pone énfasis en los aspectos operativos, pero no puede justificarlos por sus aplicaciones prácticas. En cuanto al plan 70, este tema junto con el Algebra moderna son los dos temas que han desplazado a la Geometría respecto al plan 45. El plan 70, adolece de los defectos del 45, intensificándose el estudio de los aspectos formales y teóricos.

2.1.7. Probabilidad y Estadística

Plan 45. La importancia de los contenidos respecto al resto de las Matemáticas es la menor de los tres planes a lo largo de todo el período; es comprensible, puesto que en esta época este tema no había adquirido el interés y resonancia que presenta en la actualidad. Sin embargo son los más difíciles, siendo su distribución razonable. Los problemas son escasos, más difíciles para la primaria y más sencillos que los del plan 70 para la secundaria. Todos los problemas de la primaria se encuentran relacionados con el entorno, siendo también superiores al plan 70 en la secundaria.

Plan 70. Es el que concede mayor importancia a los contenidos, aunque son los menos complejos en la primaria, aumentando ésta con el paso de nivel. La distribución es bastante coherente. Los problemas presentan también una dificultad mayor según se sube el nivel de estudio; su relación con el entorno es inexistente para la primera etapa.

En consonancia con la época, se incrementan considerablemente y de forma coherente los contenidos, aunque una elevada parte de ellos corresponden a un desarrollo extremadamente formal de la Combinatoria.

Plan 81. La importancia que se presta al tema es intermedia entre los dos planes. La complejidad y dificultad de los contenidos es similar a la del 45. La distribución no la analizamos porque sólo se presentan los contenidos en dos cursos. Respecto a la dificultad de los problemas es similar al plan 70, siendo la relación con el entorno superior a dicho plan.

2.2 Resumen de los tres planes analizados

Plan 45. Los principales defectos imputados al plan 45 se centran sobre todo en su carácter memorístico y en su bajo nivel de abstracción. Desde un punto de vista formal, las Matemáticas de este plan podrían acusarse de imprecisión de conceptos y falta de organización, junto con la aparición en los últimos cursos de razonamientos excesivamente complejos y fundamentados en la intuición o “feliz idea”, así como el estudio de temas matemáticos de gran complejidad y escaso interés (como por ejemplo la Geometría esférica). También existía la conciencia de que el proceso educativo en general, consistía en una serie de barreras para impedir el acceso general a la Universidad, siendo las Matemáticas la principal de estas barreras.

Desde un punto de vista cuantitativo y global, es el plan que presenta mayor número de contenidos. La profundidad de los contenidos presenta un valor intermedio entre los dos planes, creciendo progresivamente. La complejidad y dificultad de los contenidos es similar a la del plan 81. La dificultad de los problemas es la mayor y la relación de éstos con el entorno del alumno es muy superior a lo largo de toda la enseñanza, a la del resto de los planes.

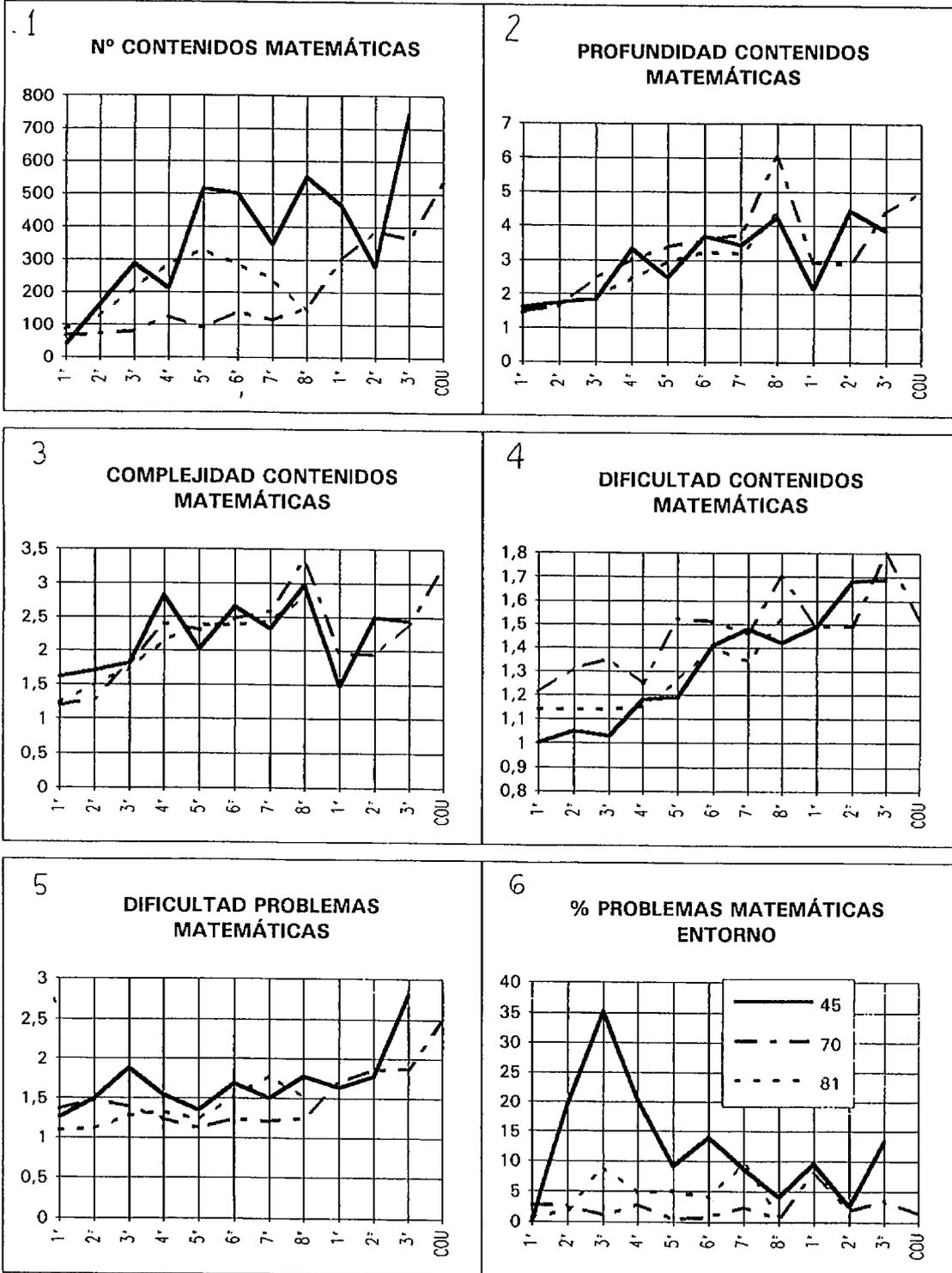
Plan 70. Desde el punto de vista del ambiente, empieza a tomar auge en nuestro país el estudio de la Didáctica, llegan las distintas corrientes europeas en materia de educación, y las autoridades comienzan a plantearse el proceso educativo como algo independiente de la acumulación de conocimientos. Empieza a pensarse que el trabajo colectivo puede ser más formativo que el individual, y que la enseñanza debe girar alrededor del alumno en lugar de limitarse éste a expresar la materia correspondiente. Por otra parte comienza la aceleración del desarrollo económico y empieza a precisarse técnicos y científicos en número creciente muy superior al que produce la Universidad; la población estudiantil crece dramáticamente, precisándose gran número de profesores; la Universidad no es capaz de satisfacer la demanda de la sociedad. Aparece un espíritu de supresión de barreras y por tanto las Matemáticas, como principal barrera, deben ser atenuadas, simplificadas y abiertas a todos.

Además de estos factores, llega también la crisis de fundamentos de las Matemáticas y los movimientos formalistas europeos que chocan frontalmente con las Matemáticas del 45. La confluencia de todo lo descrito produce un giro total en la enseñanza de esta disciplina, tanto desde un punto de vista de "qué" se enseña como desde el punto de vista de "cómo" se enseña, resultando como consecuencia el plan 70.

¿Cuáles son los principales defectos del plan 70?. Por una parte pretende corregir las imprecisiones del plan 45, mediante la inclusión del formalismo de la Teoría de conjuntos, y se cae en el defecto contrario, exceso de formalismo, perdiéndose de vista los orígenes de los conceptos manejados. Igualmente, para corregir el desorden, se incurre en exceso de sistematización, volviéndose las Matemáticas "aburridas". Para corregir la necesidad de utilizar la memoria, se usa la técnica del "descubrimiento", pero es imposible que el alumno medio aplique dicha técnica de modo exhaustivo y por tanto se pierden posibilidades de cubrir todo el campo que cubría el plan 45. De esta forma, se "olvidan" áreas como la Geometría, tan conectada con el alumno, en beneficio de otras de naturaleza abstracta y poco intuitiva. El exceso de abstracción dificulta la comprensión de todas las implicaciones de los resultados que estudia y lleva consigo la aparición de "picos" de complejidad formal muy superior a los existentes en el plan 45. Cuantitativa y globalmente, es el plan con menor número de contenidos y con el mayor número de problemas, siendo éstos los más fáciles. Los contenidos son los más profundos, complejos y difíciles; en cuanto la relación con el entorno de los tipos de problemas, es mínima.

Plan 81. La reforma iniciada en el 81 es en gran medida una solución de compromiso, lleva los contenidos a un punto intermedio entre los dos planes anteriores y, aunque en la parte analizada en este trabajo (E.G.B.), puede ser acusada de evitar los aspectos deductivos de las Matemáticas, esperemos que esta tendencia se corrija en el bachillerato. Cuantitativa y globalmente, la profundidad, complejidad y dificultad es la menor de los tres planes, siendo la dificultad de los problemas intermedia y la relación de éstos con el entorno también intermedia.

EVOLUCIÓN VARIABLES EN LOS TRES PLANES DE ESTUDIO



BIBLIOGRAFIA

FOX J. (1981): *El proceso de investigación en educación*. Universidad de Navarra. Pamplona.

GARCIA HOZ V.(1980): *La educación en la España del siglo XX*. Rialp. Madrid .

GARCIA GARRIDO J.L. (1984): *Sistemas educativos de hoy*. Dykinson. Madrid .

I.N.E.: *Anuarios estadísticos. Años 1945-1984*. I.N.E. Madrid.

KLINE M. (1984): *El fracaso de la Matemática moderna*. Siglo XXI en España. Madrid .

ISHIKAWA K. (1989): *Guía del control de calidad*. Unipub.

M.E.C.: Planes de estudio. B.O.E.

ORTIZ VALLEJO M. (1990): Tesis doctoral: *La enseñanza de las Matemáticas en los niveles elemental y medio. Su repercusión en la elección de carrera*. Dto. de Álgebra, Geometría y Topología. Universidad de Valladolid.

ROBIN D. et al. (1985): *Enquete internationale sur l'enseignement des mathématiques*. Le cas français. Colletion rapports de recherches n.8. Paris .

Textos oficiales de enseñanza primaria y secundaria de los tres planes de estudio.