

51
1

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
DE LA NACION

DIRECCION NACIONAL DE INVESTIGACION,
EXPERIMENTACION Y PERFECCIONAMIENTO EDUCATIVO

PROYECTO MULTINACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS O.E.A.

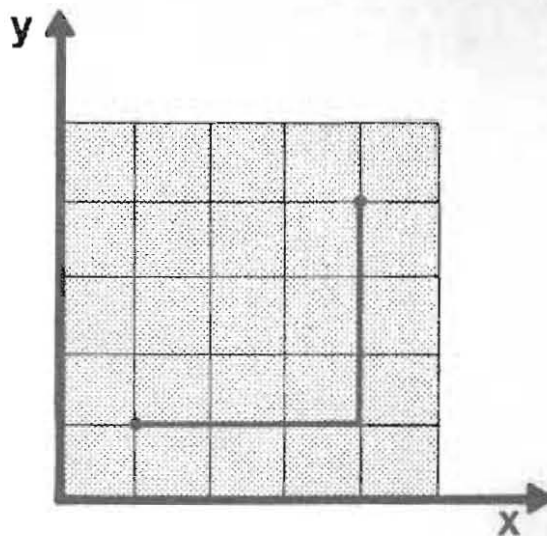
INV	033175
S/O	Foll 5
Nº	1

Serie Matemática

Documento nº3

Nuevas tendencias en las aplicaciones de la Matemática

(Separata de "Las aplicaciones en la enseñanza
y el aprendizaje de la Matemática en la Escue-
la secundaria. Reunión de Montevideo (Uru-
guay), 8 al 17 de Agosto de 1974.)



BUENOS AIRES
Febrero 1977

18080

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

Ministro:

Prof. Ricardo P. Bruera

Secretario de Estado de Educación:

Contraalmirante (R.E.) Enrique L. Carranza

Subsecretario de Estado de Educación:

Prof. Benicio C. A. Villarreal

***DIRECCION NACIONAL DE INVESTIGACION, EXPERIMENTACION
Y PERFECCIONAMIENTO EDUCATIVO (D. I. E. P. E.)***

Director:

Dr. Bruno L. Carpinetti

Directora del Proyecto Multinacional para el Mejoramiento de
la Enseñanza de las Ciencias:

Insp. Mabel Stokle

ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO EDUCATIVO

Director del Departamento de Asuntos Educativos:

Dr. Hugo Alborno

División Desarrollo del Curriculum:

Dr. Ovidio De León

Especialista del Departamento de Asunto Educativos
en la República Argentina:

Dra. Inés C. de Lajmanovich

NUEVAS TENDENCIAS EN LAS APLICACIONES DE LA MATEMÁTICA

1. LISTA DE TOPICOS

Una de las características de la matemática del último cuarto de siglo, ha sido el gran aumento, en extensión, de su campo de acción. Muchas disciplinas, como la economía, la psicología y la mayoría de las ciencias naturales, que antes usaban poco la matemática, o por lo menos su uso estaba restringido a algunos de sus capítulos especiales, actualmente la usan como herramienta común. Esto ocurre en todos los niveles de la matemática. En el caso de la matemática de la escuela secundaria, sin apenas modificar su contenido, caben nuevas aplicaciones que permiten darle mayor actualidad y mostrar, en aspectos muy variados, la eficacia de sus métodos.

Por otra parte, los avances en la sistematización y en la metodología, han hecho posible que temas antes considerados como exclusivos de la matemática de nivel terciario, puedan actualmente darse a nivel secundario, lo cual permite incrementar notablemente, por disponer de más medios, el campo de las aplicaciones.

Sin pretender que sea completa, se puede señalar la siguiente lista de temas propicio para las aplicaciones de la matemática al nivel secundario. En cada tema, es posible encontrar abundantes ejemplos, tanto para motivar la enseñanza de ciertos tópicos, como para ejercitar los conocimientos adquiridos.

- Matemática comercial. Nociones de matemática financiera y actuarial.
- Cálculo numérico. Nociones de cálculo gráfico y monográfico.
- Aplicaciones geométricas y trigonométricas.
- Aplicaciones de los elementos de la teoría de funciones reales.
- Algebra lineal. Nociones de cálculo matricial.
- Programación lineal. Matrices de producción. Programación dinámica.
- Teoría de los juegos.
- Investigación operativa.
- Teoría de Grafos y aplicaciones a problemas de transporte o flujo y a genética.

- Criptografía.
- Teoría de la información.
- Simulación.
- Matrices de decisión.

Es evidente que algunos de estos temas son muy generales y se refieren a extensas teorías. Se ha querido indicar, únicamente, que los fundamentos esenciales y algunos ejemplos muy simples, caben al nivel de la enseñanza secundaria, sin pretensiones de desarrollar, ni tan solo superficialmente, la teoría general.

Los cuatro primeros temas señalados en la lista precedente son los más conocidos y tradicionales. No hace falta dar ejemplos de ellos, por ser bien conocidos de los docentes y encontrarse en abundancia en la mayoría de los textos escolares. Únicamente puede ser útil indicar, brevemente, algunos de los puntos que comprenden, para mejor dar idea de su contenido:

Matemática comercial. Porcentajes. Interés. Descuento (no olvidar la tasa de inflación). Repartos proporcionales. Mezclas. Rentas. Empréstitos. Seguros. Tablas de mortalidad.

Cálculo numérico. Sentido de la aproximación. Errores absoluto y relativo. Cálculo con números aproximados. Resolución gráfica de ecuaciones e inecuaciones. Determinación de leyes empíricas. Resolución numérica de ecuaciones: uso de calculadoras de mesa o de bolsillo. Uso de tablas.

Aplicaciones geométricas y trigonométricas. Construcciones gráficas. Dibujo decorativo: búsqueda de simetrías. Grupos de transformaciones que dejan invariante un triángulo, cuadrado, cubo o tetraedro. Transformaciones lineales y matrices correspondientes. Trigonometría práctica: cálculo de distancias y ángulos sobre el terreno. Problemas de persecución y encuentro. Estática del sólido.

Aplicaciones de los elementos de la teoría de funciones reales. Representación gráfica y estudio analítico de funciones. Crecimiento. Máximos y mínimos. Curvatura. Cinemática del punto. Caída de los cuerpos; proyectiles. Movimientos armónicos. Cálculo de áreas y volúmenes.

En cuanto a los restantes tópicos de la lista anterior, que son más novedosos, se formulan a continuación unos cuantos ejemplos, siempre a nivel secundario, con la finalidad de ilustrarlos, pudiendo cada profesor elaborar

situaciones análogas a las mostradas, auxiliándose en todo caso de la Bibliografía mencionada al final.

Es muy importante destacar que tanto los temas expuestos, como los ejemplos mencionados a continuación, no deben tomarse de ninguna manera como temas básicos de los programas e incluirlos sistemáticamente en ellos, sino tan solo como ejemplos entre otros muchos que se podrían incluir en el momento que el profesor lo estime oportuno, para interesar a la clase o a determinado grupo de alumnos.

Una de las dificultades de la escuela secundaria es la heterogeneidad de los alumnos en cuanto a vocación, capacidad e interés. Por esto, para cada alumno o grupo de alumnos conviene elegir las aplicaciones que mejor se adapten a su manera de ser.

2. EJEMPLOS DE APLICACIONES

1. Radicación cuadrada.

La iteración de ciertas operaciones conduce muchas veces a resultados interesantes, en los cuales cabe discutir problemas de convergencia. Por otra parte, con el uso de las actuales computadoras de bolsillo, los cálculos son fáciles e instructivos y muchas veces prácticos para llegar a la solución numérica de ciertos problemas.

Vamos a considerar el ejemplo del cálculo de la raíz cuadrada, siguiendo a T.J. Fletcher, L'Algèbre Linéaire par ses Applications, CEDIC, 1972.

Partiendo del par (1,1) calcular los valores sucesivos de (x,y) reemplazando en cada etapa (x,y) por (x+2y, x+y). Construir entonces la siguiente tabla:

x	y	x^2	y^2	x^2/y^2	x/y
1	1	1	1	1	1
3	2	9	4	2,25	1,5
7	5	49	25	1,96	1,4
17	12	289	144	2,0069	1,4167
41	29	1681	841	1,9988	1,4138
99	70	9801	4900	2,0002	1,4143