

# MAT

Serie **B**

Cursos y Seminarios para  
Educación Matemática

ISSN: 1515-4912

1

*Cómo pensar,  
entender, razonar,  
demostrar y crear  
en Matemática*

*D.A. TARZIA*

Departamento  
de Matemática,  
Rosario,  
Argentina  
2000

UNIVERSIDAD AUSTRAL  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES



# MAT

## Serie B: CURSOS Y SEMINARIOS PARA EDUCACION MATEMATICA

ISSN: 1515-4912

Propiedad de ACES

### DIRECTOR

D. A. TARZIA      Departamento de Matemática – CONICET, FCE-UA,  
Paraguay 1950, S2000FZF ROSARIO, ARGENTINA.  
[Domingo.Tarzia@fce.austral.edu.ar](mailto:Domingo.Tarzia@fce.austral.edu.ar)

### COMITE EDITORIAL Y CIENTIFICO

L. A. CAFFARELLI      Department of Mathematics, Univ. of Texas at Austin,  
RLM 8100 Austin, TEXAS 78712, USA.  
[caffarel@math.utexas.edu](mailto:caffarel@math.utexas.edu)

R. DURAN      Depto. de Matemática, FCEyN, Univ. de Buenos Aires,  
Ciudad Universitaria, Pab. 1, 1428 BUENOS AIRES, ARGENTINA.  
[rduran@dm.uba.ar](mailto:rduran@dm.uba.ar)

A. FASANO      Dipartimento di Matematica “U. Dini”, Univ. di Firenze,  
Viale Morgagni 67/A, 50134 FIRENZE, ITALIA.  
[fasano@udini.math.unifi.it](mailto:fasano@udini.math.unifi.it)

M. PRIMICERIO      Dipartimento di Matematica “U. Dini”, Univ. di Firenze,  
Viale Morgagni 67/A, 50134 FIRENZE, ITALIA.  
[primicer@udini.math.unifi.it](mailto:primicer@udini.math.unifi.it)

M. C. TURNER      FAMAF, Univ. Nac. de Córdoba,  
Ciudad Universitaria, 5000 CORDOBA, ARGENTINA.  
[turner@mate.uncor.edu](mailto:turner@mate.uncor.edu)

R. WEDER      Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas,  
Univ. Nac. Autónoma de México (UNAM)  
Apartado Postal 20-726, MEXICO, DF 010000.  
[weder@servidor.unam.mx](mailto:weder@servidor.unam.mx)

N. WOLANSKI      Depto. de Matemática, FCEyN, Univ. de Buenos Aires,  
Ciudad Universitaria, Pab. 1, 1428 BUENOS AIRES, ARGENTINA.  
[wolanski@dm.uba.ar](mailto:wolanski@dm.uba.ar)

### SECRETARIA DE REDACCION

G. GARGUICHEVICH      Depto. de Matemática, FCE-UA,  
Paraguay 1950, S2000FZF ROSARIO, ARGENTINA.  
[Graciela.Garguichevich@fce.austral.edu.ar](mailto:Graciela.Garguichevich@fce.austral.edu.ar)

**MAT** es una publicación del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Austral (FCE-UA) cuyo objetivo es contribuir a la difusión de conocimientos y resultados matemáticos. Se compone de dos series:

- Serie A: CONFERENCIAS, SEMINARIOS Y TRABAJOS DE MATEMATICA.
- Serie B: CURSOS Y SEMINARIOS PARA EDUCACION MATEMATICA.

La Serie A contiene trabajos originales de investigación y/o recopilación que presenten una exposición interesante y actualizada de algunos aspectos de la Matemática, además de cursos, conferencias, seminarios y congresos realizados en el Depto. de Matemática. El Director, los miembros del Comité Editorial y Científico y/o los árbitros que ellos designen serán los encargados de dictaminar sobre los merecimientos de los artículos que se publiquen.

La Serie B se compone de cursos especialmente diseñados para profesores de Matemática de cada uno de los niveles de educación: E.G.B., Polimodal, Terciaria y Universitaria.

Además, se publican bajo el título **MAT**- PREPUBLICACIONES DE MATEMATICA, versiones preliminares de trabajos inéditos de investigación de los integrantes del Departamento y colaboradores.

La serie A y las Prepublicaciones podrán ser consultadas en: [www.austral.edu.ar/MAT](http://www.austral.edu.ar/MAT)

# **MAT**

## **SERIE B: CURSOS Y SEMINARIOS PARA EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**No. 1**

### **COMO PENSAR, ENTENDER, RAZONAR, CREAR Y DEMOSTRAR EN MATEMÁTICA**

**Domingo Alberto TARZIA**

Departamento de Matemática - CONICET,  
Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Austral,  
Paraguay 1950, S2000FZF Rosario, ARGENTINA.

E-mail: Domingo.Tarzia@fce.austral.edu.ar

**Rosario, Agosto 2000**

## **RESUMEN.**

Se explicitan las metodologías para la resolución de problemas y para la realización de demostraciones en Matemática a través de un aprendizaje con todo el cerebro con la participación activa de los hemisferios cerebrales izquierdo (lógico) y derecho (intuitivo).

## **NOTA:**

El presente texto ha servido de apoyo para la realización de cursos y/o seminarios en diferentes ciudades argentinas, a saber: Bariloche (curso REM-UMA en 1998; circuito E en 1997), Córdoba (1996; conferencia REM-UMA en 1997), Cruz Alta (1995), La Plata (curso REM-UMA en 1999), Posadas (1998), Rafaela (1995), Río Gallegos (1999), Rosario (1995; 1999), Rufino (1995). Por otro lado, durante el desarrollo de los mismos, numerosos ejemplos y problemas complementarios ampliaron y justificaron los métodos y conceptos vertidos aquí.

El autor agradece a H. Alder, E. De Bono, M. De Guzmán, S.G. Krantz, R.B. Nelsen, G. Polya, D. Solow y L.V. Williams quienes a través de sus escritos le han enseñado muchísimas cosas, y muy especialmente a Polya y Solow por la transmisión del pensamiento matemático.

El manuscrito fue recibido y aceptado en febrero de 2000.

## INDICE

- I. Diversos Conceptos de Interés en la Matemática (Pág. 4 - 5)
- II. Introducción al Pensamiento Matemático (Pág. 6 - 7)
- III. Cerebro humano (Pág. 8 - 12)
  - Partes del Cerebro Humano. Funciones de los Hemisferios Izquierdo y Derecho
  - Actividad Eléctrica del Cerebro
  - Estilos de Aprendizaje de los Niños en Matemática
- IV. Problemas por Resolver y por Demostrar (Pág. 12 - 15)
  - Problemas por Resolver
  - Problemas por Demostrar
  - Razonamiento Heurístico
  - Fases en la Resolución de Problemas
  - Etapas en la Resolución de Problemas
- V. Demostraciones Visuales (Pág. 15 - 20)
  - Pruebas sin Palabras
  - Errores en las Demostraciones Geométricas
  - Laberintos
- VI. Problema Fundamental en la Matemática: P Implica Q (Pág. 21 - 22)
- VII. Lógica (Pág. 23 - 24)
  - Proposición, Cuantificadores, Esquema Proposicional, Contraejemplo
  - Tablas de Verdad
- VIII. Los Tres Métodos más Importantes para Demostrar (Pág. 25 - 31)
  - Teorema de Pepe-Tales
  - Procesos de Abstracción, Regresivo y Progresivo
  - Método Progresivo-Regresivo
  - Método por Contradicción
  - Método Contrarrecíproco
- IX. Método de Bifurcación (Pág. 31 - 39)
  - Bifurcación Simple
  - Bifurcación Condicionada
- X. Otros Métodos para Hacer Demostraciones ( $P \Rightarrow Q$ ) (Pág. 40 - 44)
  - Método por Construcción
  - Método por Elección
  - Método por Inducción
  - Método por Particularización
  - Resumen de métodos para realizar demostraciones
- XI. Ejercicios y Problemas (Pág. 45-60)
- XII. Juegos de Ingenio (Pág. 60 - 73)
  - Cruzadas, Clasificaciones, Cruzex, Pirámides Numéricas, Batalla Naval, La amenaza, Número Oculto, Números Flechas, Póker Cruzado, Dibujos Lógicos (Pintando con Lógica).
- XIII. Referencias (Pág. 73 - 75)
- NOTAS (sea creativo, descubra un nuevo método o un nuevo juego) (Pág. 76)