

COMO DESARROLLAR EN LOS ESTUDIANTES HABILIDADES PARA RESOLVER PROBLEMAS*

Cipriano Cruz
Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ingeniería
Departamento de Matemática Aplicada

RESUMEN

En este trabajo se presenta una síntesis cronológica de los principales esfuerzos realizados, en el período 1975—1987, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (U.C.V.) en el área de desarrollo de habilidades para resolver problemas. Se citan otras experiencias al respecto, que han tenido lugar en algunas instituciones venezolanas. Se mencionan los diversos intentos metodológicos utilizados con estudiantes, para lograr desarrollar las habilidades necesarias para resolver problemas y, con docentes, para identificar los que están interesados en centrar su actividad pedagógica en la enseñanza de procesos. El trabajo finaliza con un conjunto de recomendaciones que pudieran ser útiles a instituciones y docentes que estén considerando la posibilidad de desarrollar líneas de trabajo en el área de Solución de Problemas.

* Trabajo presentado en la VII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Santo Domingo, República Dominicana, Julio de 1987.

INTRODUCCION

Creo imprescindible dejar establecido que no soy un experto en Psicología de la Instrucción, ni siquiera en un área específica como el desarrollo de habilidades para el aprendizaje o, aún más específica, como el desarrollo de destrezas para las tareas de solución de problemas y toma de decisiones.

Otro inconveniente, imposible de soslayar, radica en la naturaleza del tema que nos preocupa. Me explico. Para un profesor de Matemática responder a las preguntas características del Acto Pedagógico: ¿qué?, ¿quién?, ¿a quién?, ¿para qué?, ¿cuándo?, resulta una tarea de un grado de complejidad medio. En efecto, "el que" lo da la teoría subyacente al tema que debe enseñar; "el quien" lo proporciona él mismo como individuo a través de su interacción con sus estudiantes; "el a quien" generalmente ha sido resuelto por el Sistema Educativo; "el para qué" aparece normalmente en los objetivos generales y específicos de los programas; y "el cuándo" se obtiene de la secuencia lógico-temporal de los diferentes temas de un programa de asignatura. Sin embargo, la pregunta fundamental del Acto Pedagógico, es decir ¿cómo?, debe responderla a partir de sus propios recursos: (a) para cada grupo con el que debe trabajar; (b) para cada momento en que diseña una asignatura, una clase o un material didáctico; (c) para cada instante en que percibe que el proceso de enseñanza—aprendizaje no está siguiendo la dirección esperada.

Por otro lado se tiene que, en el área del desarrollo de habilidades para resolver problemas: (a) no se dispone de una sólida teoría subyacente; (b) no hay cierto consenso mínimo acerca de si se pueden enseñar procesos; (c) no es sencillo seleccionar contenidos o establecer una descomposición en subtemas; y (d) tampoco es simple decir en qué momento debemos poner énfasis en "aspectos procedimentales generales" por sobre "procesos específicos".

Así que la búsqueda de una respuesta "al como", es una situación particularmente compleja (pero, por lo mismo, altamente motivante). Ante este cúmulo de dificultades tomo conciencia de individuo con muchas limitaciones (dimensión psicológica) y me fijo una meta posible de alcanzar con mis recursos disponibles y que, a riesgo de no satisfacer las expectativas de los lectores (dimensión sociológica), pueda al menos servir de punto de referencia para quienes tengan inquietudes en explorar la posibilidad de enseñar procesos (dimensión "topográfica"). Me propongo hacer referencia de cómo se ha intentado, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, desarrollar habilidades para resolver problemas (dimensión pedagógica) y mencionar, a título de ejemplos, algunos esfuerzos, en la misma área, realizados en otras instituciones venezolanas.

1985

Se realiza en la Facultad de Ingeniería de la U.C.V. un Seminario sobre Solución de Problemas, con el propósito de intercambiar experiencias, conocer y comentar varios artículos escritos en el área.

1986

En función de la experiencia acumulada se diseñan y ponen en práctica Talleres de Solución de Problemas dirigidos a docentes (en el Colegio Universitario Francisco de Miranda (Cáceres et al., 1986) en el Sistema de Actualización Docente del Profesorado de la U.C.V. (Cáceres et al., s/f) y a estudiantes (en el Servicio de Orientación de la Facultad de Ingeniería, Velásquez et al., 1987).

1987

Miembros del equipo trabajan en: a) Taller de Solución de Problemas y Toma de Decisiones en el Sistema de Actualización Docente del Profesorado (SADPRO); (b) Diseño y desarrollo de materiales para el área de desarrollo de destrezas cognitivas del Curso Introductorio

de la Universidad Experimental de Guayana en la cual se incluyen aspectos de Solución de Problemas y Toma de Decisiones (Carrizales, et al., 1987); (c) Taller de Solución de Problemas realizado en el marco del III Simposio de Enseñanza de la Matemática en Ingeniería (Velásquez, et al., 1987); (d) Un proyecto orientado hacia Tesis de grado de licenciados en Matemáticas, opción Docente, en algunos protocolos para resolver problemas y su aplicación en Análisis Matemático I, en la Facultad de Ingeniería de la U.C.V. (Cruz, et al., 1986-1987).

OTRAS EXPERIENCIAS

Se sabe de otros intentos en Venezuela por abrir direcciones en la enseñanza de solución de problemas. A título de ejemplo se citan los siguientes:

Las experiencias llevadas a cabo por el Dr. Eduardo Lima de Sá de la Universidad Simón Bolívar (Lima de Sá, 1983);

Experiencias de Rodríguez (1979-1980) e investigaciones de Mayorga (1984) en el Instituto Pedagógico de Caracas;

Proyectos del Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (1975 y 1986), este último es un módulo tutorial dirigido a docentes de Educación Básica, para presentar una metodología de Enseñanza en el área de Solución de Problemas, (CENAMEC, 1986);

Seminarios y Tesis de Grado que se realizan en el Programa de Maestría en Psicología de la Instrucción, Facultad de Humanidades y Educación de la U.C.V. (Reverand, 1987);

Seminarios y Tesis de Grado en Facultad de Ciencias; opción Docente en Matemáticas (Meza, Tesis de Grado en preparación).

Seminario Nacional permanente sobre Didáctica de la Matemática (Seminario Nacional Permanente sobre Didáctica de la Matemática, 1983-1987).

COMO HEMOS INTENTADO DESARROLLAR EN LOS ESTUDIANTES HABILIDADES PARA RESOLVER PROBLEMAS

Los primeros intentos, como es lógico suponer, fueron realizados por diversas personas, en forma aislada y sin disponer de un fundamento teórico que guiara las acciones. Se presenta al estudiantado la metodología propuesta por Polya a través de un audiovisual producido por el Servicio de Orientación (se explica la metodología con problemas de "ingenio") y a través de una guía de estudio para la Asignatura Análisis Matemático III. (la metodología en el marco de un contenido específico).

La consolidación del área de Recursos para el Aprendizaje del Curso de Iniciación, y el nacimiento de la asignatura Apoyo Instrumental producen en el equipo de trabajo el convencimiento de trabajar en la enseñanza de procesos.

En lo que a solución de problemas se refiere, llegamos al consenso de que "la categoría de pensamiento asociada a esta actividad" debe tener atención preferente, y que para desarrollar las habilidades necesarias para tener éxito en la misma debe prescindirse de contenidos específicos o, al menos, ellos deben ser de un nivel de dificultad tal que no impidan al novato observar el proceso. El entrenamiento en esta área se dirige a lograr que el estudiante ponga en ejecución las habilidades iniciales para resolver problemas: leer, reconocer, separar y establecer relaciones entre los elementos del problema, cambiar de una modalidad de presentación de un problema a otra (verbal, gráfica o simbólica).

Se trabaja en grupos de un máximo de 35 estudiantes por salón en la puesta en práctica de las estrategias de representación (Harvard, University, Bolt & Newman, 1980), con una selección de problemas que permiten centrar la atención en: (a) representación unidimensional; (b) representación bidimensional; (c) representación por tablas lógicas; (d) representación por simulación.

Adicionalmente, el equipo diseña algunos problemas cuyo centro de interés está en el proceso mismo y que se representan por diagramas de flujo.

La metodología de trabajo en el aula es la siguiente:

1. Clases "teóricas": exposiciones para presentar e ilustrar el uso de la metodología general de Polya (generalmente apoyadas con transparencias). (Cruz, 1982-1983).
2. Clases prácticas tipo "Taller". Cada sesión tiene cuatro fases:
 - a. Introducción: el facilitador modela la conducta de "ver" y representar un problema. Explica las dificultades de "ver el problema" sólo a través de su enunciado verbal y aclara cómo usar la estrategia.
 - b. Práctica: Los participantes forman equipos de trabajo (máximo cinco estudiantes cada uno); designan secretario y relator y escriben las soluciones a los problemas planteados por el facilitador.
 - c. Proceso: Cada equipo presenta y explica sus respuestas. El facilitador orienta, aclara e induce a hacer comparaciones, tanto de las diferentes representaciones como de los procesos realizados.
 - d. Cierre: El facilitador resume los principales logros alcanzados por el grupo y asigna problemas adicionales como ejercicio.

La conformación multidisciplinaria del equipo y la necesidad de comunicar algunas experiencias producen la inquietud de buscar una fundamentación teórica para las acciones. Es así como en el seminario permanente del año 85 se leen y discuten varios materiales que se estima pueden ayudar en este aspecto: (Anderson, 1980; Perkins, 1983; Schoenfeld, 1980; Sternberg, 1984; Torre, 1984).

Como producto de estas discusiones resulta una más amplia y mejor categorización de las estrategias a enseñar y se incorporan al trabajo con estudiantes otras heurísticas (Schoenfeld, Newell y Simon y Teoría Triárquica de la Inteligencia de Sternberg, 1984).

El trabajo en los Talleres con docentes no es esencialmente diferente al que se usa con los estudiantes; pero sí para los primeros se pone un mayor énfasis en los procesos, disponiendo que algunos realicen el rol de observadores y otros el de sujetos.

El observador debe:

1. Leer cuidadosamente el problema.
2. Familiarizarse con el problema y una hoja de registro.
3. Recopilar con el mayor detalle posible los procesos de pensamiento verbalizados por el sujeto; haciendo preguntas si es necesario para que éste aclare su proceso, pero evitando evaluar la conducta del sujeto y absteniéndose de dar ayudas para la búsqueda de soluciones.
4. Registrar las pausas que haga el sujeto.

El sujeto debe:

1. Pensar en voz alta conforme trabaja; es decir, tiene que verbalizar todos los pensamientos que pasan por su mente.
2. Disponer de un tiempo limitado para producir ideas en torno al problema en estudio.
3. No dar importancia al hecho de no llegar a la solución del problema (U.C.V., Sadpro; 1987).

El trabajo en pequeños grupos con estudiantes se realiza en ambientes de "mesa redonda" en donde los participantes, estimulados

por los facilitadores, exponen sus ideas acerca de los principales obstáculos que confrontan al resolver problemas. Al detectar alguna deficiencia se asignan problemas (que han sido previamente categorizados como "los adecuados" para que el estudiante "aprecie" la importancia de usar una cierta estrategia) que deben ser resueltos en forma individual. El análisis de los resultados se hace en grupo; cada participante expone sus ideas, y, con la participación de todos, se refuerzan las conductas positivas y se sugieren las recomendaciones para corregir las deficiencias.

Cabe mencionar aquí que al trabajo en pequeños grupos, que se realiza a través del Servicio de Orientación, se ha incorporado un conjunto de sesiones, previas a solución de problemas, con la finalidad de que el participante logre autosupervisar su programa de estudio, la frecuencia y la duración de sus sesiones de estudio (modelo de autocontrol, Goldweirs y Merbaun, s/f, Theoresen y Mahoney, 1987; Lambao, 1986; Velásquez, et al., 1987).

La metodología que se está usando en el Proyecto: "Algunos Protocolos para Resolver Problemas y su Aplicación en Análisis Matemático I", es la siguiente:

Un grupo de estudiantes se inscribió, voluntariamente, en el proyecto. Luego de una reunión inicial para dar instrucciones e intercambiar expectativas, se aplicó un examen diagnóstico. El grupo se dividió en tres equipos de trabajo (de nueve estudiantes cada uno). Cada equipo se reúne, una vez por semana (en sesiones de tres horas de duración, fuera del horario regular de clases) asesorado por uno de los tesis-tas. En cada equipo se trabaja con un protocolo diferente para resolver problemas. Los protocolos que se utilizan son: (a) el protocolo de Polya (Polya, 1969); (b) el protocolo de Newell y Simon (Newell & Simon, 1972); (c) el protocolo de Sternberg (Sternberg, 1984).

La estrategia en el aula de clases es como sigue:

1. Cada participante dispone de una hoja con el protocolo correspondiente.

2. El facilitador presenta un problema al equipo (cuyo contenido está relacionado directamente con la materia que se está estudiando en Análisis en ese momento).

3. Los participantes trabajan en forma individual, en búsqueda de soluciones.

4. El facilitador orienta el proceso y les estimula a usar deliberadamente el protocolo.

5. Los participantes, en forma rotativa, van exponiendo sus ideas. En esta fase el facilitador va deteniendo el proceso y destacando las diferentes etapas del protocolo.

6. Los restantes participantes preguntan, comparan y aportan sugerencias para mejorar la ejecución.

7. El facilitador resume lo realizado e invita al grupo a evaluar los logros en términos de las expectativas.

Se tiene previsto aplicar, al término de la experiencia, un examen y una encuesta de opinión para evaluar los posibles efectos que ha producido en cada individuo el programa de entrenamiento.

Me referiré, ahora, al área de desarrollo de destrezas cognoscitivas del Curso Introductorio para la Universidad Experimental de Guayana (Carrizales, et al., 1987).

Este componente del Curso tiene como objetivo general lograr que el estudiante "aplique a su actividad académica los procedimientos y estrategias que aportan diferentes modelos teóricos en solución de problemas, para enfrentar en forma crítica los problemas, autorregular su

conducta ante los mismos, caracterizarlos y seleccionar las estrategias más adecuadas para su solución". El material será presentado a los estudiantes en un período de 14 semanas, con 5 horas de clase semanales, usando un conjunto de lecciones estructuradas en cuatro sub-áreas:

1. *Directores de atención*, centrada en el entrenamiento para el uso deliberado de "algunas operaciones de pensamiento" (De Bono, 1980) vinculadas a los procesos medulares del Curso: Solución de Problemas y Toma de Decisiones.

2. *Razonamiento abstracto*, con énfasis en los procesos de Analizar, Comparar e Inferir.

3. *Solución de problemas*, de carácter operacional y centrado en la estructura del problema como fuente de heurísticas para la aplicación de estrategias de solución. Se usarán la caracterización de Newell y Simon (1972) y la categorización de Perkins (1983) en lo que a estructura se refiere. Como estrategias se han elegido: definición de la naturaleza del problema, representación, sub-metas, inferencia, contradicción y trabajar hacia atrás.

4. *Toma de decisiones*, de carácter operacional y centrada en el análisis de los factores que intervienen en la toma de decisiones: establecimiento de criterios, generación de alternativas y estrategias para ponderar las diversas alternativas.

Además de lo anterior, se estima necesario dictar un Taller de Entrenamiento a los facilitadores del Curso, en el cual no sólo se discutan los contenidos sino también las estrategias de dinámica de grupos que se consideraran convenientes para el desarrollo del programa con los estudiantes.

En este sentido Torre (1984) destaca las dos cuestiones siguientes: Por un lado la actitud que debe tener quien resuelve problemas, y por

el otro, las estrategias de trabajo grupal que debe desarrollar quien se dedique a la enseñanza de resolución de problemas. Respecto a la actitud, dicho autor considera que quien aspira solucionar problemas debe confiar en sus propias capacidades para resolver con éxito el problema planteado. En cuanto a las estrategias de trabajo grupal, Torre afirma que el docente que pretenda desarrollar en los estudiantes la habilidad para resolver problemas, debe realizar, entre otras, las actividades siguientes: organizar el proceso de aprendizaje dentro de un ambiente adecuado, que permita mantener al grupo trabajando con entusiasmo; registrar adecuadamente el trabajo grupal e individual, y evaluar críticamente sus elementos positivos y negativos y, usar racionalmente el tiempo y enseñar a los demás.

RESULTADOS

Tomando en cuenta que:

(a) Los cambios de conducta son difíciles de observar en forma inmediata; (b) los grupos que han recibido entrenamiento se distribuyen en distintos cursos de la Facultad; (c) el equipo de trabajo es reducido; (d) algunas de las experiencias se encuentran en plena fase de ejecución, no ha sido posible evaluar los resultados obtenidos por la totalidad de los individuos que han recibido atención en el área. Sin embargo, la situación puede resumirse como sigue:

1. Se están realizando estudios de seguimiento a los estudiantes que han cursado Apoyo Instrumental;
2. En los Talleres dirigidos a docentes se aplican encuestas.
3. Se dispone de algunas opiniones emitidas por estudiantes y de otras emitidas por docentes con respecto a los efectos que producen sobre ellos el trabajar en estrategias para resolver problemas.

Los estudiantes manifiestan que estos Talleres les sirven para lograr:

- a. Aprobar las asignaturas en las que confrontan dificultades.
- b. Cambios positivos en su forma habitual de estudiar.
- c. Cambios positivos en el aspecto personal relacionado con el aumento de su motivación y su responsabilidad por los estudios.
- d. Mejorar sus relaciones interpersonales y
- e. Darse cuenta de sus recursos individuales.

Las opiniones de los docentes se resumen en las siguientes categorías:

Utilidad: Alto grado de aplicabilidad, tanto desde el punto de vista personal como del académico-profesional. Fácilmente transferible lo aprendido a una asignatura específica.

Pertinencia: Satisface plenamente las expectativas. Coincide lo tratado con una preocupación que debe ser permanente en el docente.

Motivación: Alta, pues es una excelente oportunidad de compartir experiencias con personas de otra formación.

Nivel: Grado de conceptualización y profundidad de acuerdo al grupo. Necesidad de dedicar mayor tiempo para profundizar algunos aspectos teóricos.

RECOMENDACIONES

Las experiencias obtenidas nos inducen a listar las siguientes recomendaciones, (o mejor direcciones de trabajo) en relación al cómo desarrollar en los estudiantes habilidades para resolver problemas:

1. Crear en las diferentes Instituciones grupos interdisciplinarios que estudien, bajo el eje curricular de solución de problemas: pensa de estudios, programas de asignaturas, estrategias docentes, sistemas de evaluación.

2. Incorporar a la enseñanza de asignaturas específicas el uso de algunas estrategias generales para resolver problemas.

3. Diseñar materiales educativos (guías, folletos, prácticas de laboratorio, textos, instructivos) que estén centrados en el uso de técnicas de procesamiento de la información.

4. Crear, de acuerdo con las necesidades, unidades dentro de un curso, o aún cursos, en el área de solución de problemas.

5. Evaluar, bajo esta óptica, los actuales logros institucionales, de cada carrera y cada materia.

6. Desarrollar proyectos de investigación en temas tales como:

* Detección y análisis de las diferencias experto—novatos en el manejo de conceptos, resultados y/o procedimientos en el contexto de alguna asignatura.

* Influencia del lenguaje (vulgar — técnico, escrito, hablado) en la comprensión y eficiencia para resolver problemas.

* Diagnóstico, análisis y aprovechamiento, en el proceso de enseñanza, de los errores que cometen los novatos.

* Posible aumento del rendimiento de los estudiantes por efecto del aprendizaje de estrategias.

* Resolución de problemas en general y su comparación con algún contexto específico (Diseño en Arquitectura e Ingeniería, Toma de Decisiones en Gerencia, uso óptimo de capacidades y potencialidades

en Administración de Personal, técnicas de Programación en administración docente y control de proyectos, etc.).

* Efectos que se producen en ciertos grupos de estudiantes al usar materiales educativos con nuevos diseños.

* Posibilidad de diseñar programas de asignaturas atendiendo a los nuevos enfoques de la psicología educativa (uso de: mapas de conceptos, organizadores avanzados, etc.).

* Efectos que se producen en grupos de estudiantes al enseñar una materia poniendo como centro de interés algunas estrategias de procesamiento de la información.

* Influencia que tienen los textos actualmente en uso en la capacitación del estudiante para resolver problemas.

* La formulación y reformulación de problemas como agente de aprendizaje de una materia.

REFERENCIAS

Anderson, J. (1980). *Cognitive Psychology*. Freeman and Company.

Cáceres, R., Carrizales, O., Cruz, C., Itriago, M. (1986). *Taller de resolución de problemas*. Facultad de Ingeniería, U.C.V., y Colegio Universitario Francisco de Miranda, Caracas.

Carrizales, O., Cruz, C., Itriago, M. (1986—1987). *Desarrollo de destrezas cognitivas*. Un área del Curso Introductorio de la Universidad Experimental de Guayana, Caracas (en preparación).

CENAMEC (1986). *Módulo Tutorial: Resolución de Problemas*. Caracas.

- Cruz, C. (1982-1983). Charlas: Resolución de Problemas; Un Problema Típico de Ingeniería; Palabras Claves en Resolución de Problemas; La Formulación de Problemas. Facultad de Ingeniería, U.C.V., Caracas.
- Cruz, C. (1980). Guía de Estudio para Matemática III. Facultad de Ingeniería, U.C.V., Caracas (Mimeo).
- Cruz, C., Medina, C., Saladino, A., Sequera, A. (1986-1987). Algunos protocolos para resolver problemas y su aplicación en Análisis Matemático I. (Tesis de Grado). Facultad de Ciencias e Ingeniería U.C.V., Caracas (en preparación).
- De Bono, E. (1980). Método para aprender a pensar. Ministerio de Estado para el Desarrollo de la Inteligencia, Caracas.
- Goldweirs, M. y Merbaun, M. (s/f). Cambio de conducta a través del autocontrol. Escuela de Psicología, U.C.V., (Mimeo).
- Harvard University, & Bolt, Beranek & Newman, Inc. (1980). Project Intelligence. Ministry of Intelligence, Caracas.
- Lima de Sá, E. (1983). Enseñanza de la Resolución de Problemas. Propuesta para un Curso. 1a. Sesión del Seminario Permanente sobre Enseñanza de la Matemática. Universidad de Carabobo, Julio.
- Lambao, M. (1986). Taller de Distribución del Tiempo. Universidad Metropolitana, Caracas, (Mimeo).
- Mayorga, A. (1984). Efectos de las Sugerencias Generales versus las Sugerencias Específicas en la Solución de Problemas Algebraicos. XXXIV Convención Anual de ASOVAC, Cumaná.

- Meza, M. (s/f). Taller sobre Problemas y Otros Enunciados Usados en la Enseñanza de la Matemática. Facultad de Ciencias, U.C.V. (Tesis de Grado en preparación).
- Newell, A. & Simon, H. (1972). Human Problem Solving. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall.
- Perkins, D. (1983). Problem Theory. BBN, Inc.
- Polya, G. (1969). Cómo Plantear y Resolver Problemas. México: Editorial Trillas.
- Reverand, E. (1987). Naturaleza del Error en la Solución de Problemas Algebraicos Literales. Facultad de Humanidades y Educación, U.C.V., (Tesis de Grado), Caracas.
- Seminario Nacional Permanente sobre Didáctica de la Matemática (1983). 1era. Reunión. Universidad de Carabobo, Julio.
- Seminario Nacional Permanente sobre Didáctica de la Matemática (1983). 2da. Reunión. Facultad de Ingeniería, U.C.V., Octubre.
- Seminario Nacional Permanente sobre Didáctica de la Matemática (1986). 3era. Reunión. Facultad de Ciencias, U.C.V. Abril.
- Seminario Nacional Permanente sobre Didáctica de la Matemática (1987). 4ta. Reunión. Facultad de Ciencias, U.C.V., Abril.
- Schoenfeld, A. (1980). Teaching Problem - Solving Skill, American Mathematical Monthly, Vol. 87, No. 10, pp. 794-805.
- Sternberg, R. (1984). De la comprensión y el aumento de la inteligencia, Caracas.

- Theoresen, C. y Mahoney, M. (1987). *Autocontrol de la Conducta*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Torre, C. (1984). *Problem Solving and Decision Making*. Northeastern Illinois University, Human Services Department.
- Universidad Central de Venezuela (1983). Facultad de Ingeniería. *Programa de la Asignatura Apoyo Instrumental*, Caracas.
- Universidad Central de Venezuela (1984). Facultad de Ingeniería. *Programa del Curso de Iniciación*, Caracas.
- Universidad Central de Venezuela (1987). Caracas. Vicerrectorado Académico. *Sistema de Actualización Docente del Profesorado. Solución de Problemas y Toma de Decisiones*.
- Velásquez, M., Cruz, C., Magallanes, A., Mijares, L. y Tossi, M. (1987). *Taller de Resolución de Problemas para Pequeños Grupos. Una experiencia en el Servicio de Orientación de la Facultad de Ingeniería. U.C.V. III Simposio de Enseñanza de la Matemática en Ingeniería*, Caracas, Junio.

EL AUTOR

Cipriano Cruz

Profesor de Estado en Matemática, Universidad de Chile.
Licenciado en Ciencias Matemáticas, Universidad de Buenos Aires.
Profesor a Dedicación Exclusiva en el Departamento de
Matemática Aplicada de la Facultad de
Ingeniería, Universidad Central de Venezuela.