

## EL PROGRAMA LOGO EN LA EDUCACION: UN RETO PARA LOS MAESTROS

Jorge I. González Fernández

### 1. Introducción

Tal y como lo describe Papert (1980), LOGO es un lenguaje de computación para niños tan simple, que les permite escribir sus propios programas e ilustrar las ideas matemáticas por medio de la exploración de la geometría espacial. El programa LOGO fue desarrollado en el Instituto Tecnológico de Massachussets para proveer un ambiente en el cual los estudiantes pudieran aprender a dibujar líneas y figuras en la pantalla de un monitor. Por medio de la utilización de instrucciones simples que guían un pequeño triángulo llamado tortuga, los niños pueden mover la tortuga alrededor de la pantalla del monitor realizando diseños para aprender aritmética y geometría, explorar conceptos como la suma, la resta y los ángulos y para desarrollar habilidades de solución de problemas e instrucciones de programación de computadoras (Tipps y Sanders, 1982).

La instrucción con la asistencia de la computadora ha sido usada en las escuelas elementales y tendrá un gran impacto aún en el jardín de niños (Upitis, 1982). Las microcomputadoras han sido introducidas en las escuelas elementales con diferentes enfoques tales como: el uso de la computadora como instrumento de aprendizaje, medio de adquirir conocimientos sobre computación y práctica con la utilización de las computadoras, donde LOGO al igual que otros lenguajes de computación juegan un papel importante en el aprendizaje.

### 2. LOGO en la Educación General

Recientemente algunos educadores e investigadores como Moursund (1983-1984), Barnes y Hill (1983) y otros han venido cuestionando la efectividad del lenguaje de programación llamado LOGO y otros lenguajes de programación como medio para adquirir conocimientos en computación y desarrollo de habi-

lidades en los niños de la escuela elemental. Algunos de ellos han sugerido que la enseñanza efectiva por medio de la computadora requiere maestros habilidosos, bien entrenados y que las experiencias con las computadoras no deben reemplazar las experiencias de los niños con eventos y objetos reales. Por otro lado, investigadores como Spencer y Baskin (1983), y Piestrup (1982) son de la opinión de que LOGO y otros lenguajes similares de computación pueden ayudar a los estudiantes a obtener conocimientos sobre computación y a mejorar sus habilidades para la resolución de problemas.

El uso más importante y controversial del lenguaje LOGO es la pretensión de que es un lenguaje diseñado para enseñar a los niños a pensar lógicamente a resolver problemas (Fewerzeig, W., Papert, S., Bloom, M. et al., 1981; Tetenbaum, T.J. y Mulkeen, T.A., 1984). Las opiniones controversiales entre los investigadores son sólo superficiales. La investigación cuidadosa y profunda demuestra claramente que ambos (investigadores y educadores) están de acuerdo con el papel básico e importante que juegan los maestros en la enseñanza de la utilización de las computadoras como medios de aprendizaje, así como también la importancia de que el maestro sea un conocedor de las computadoras y su efectiva aplicación en la escuela elemental. El conocimiento de los maestros sobre cómo integrar las computadoras a la enseñanza les permitirán tomar ventaja de las aplicaciones de las microcomputadoras y de la variedad de programas disponibles para la escuela elemental, donde LOGO es uno de los lenguajes de computación que ha sido más aplicado en las escuelas primarias de manera general.

### 3. LOGO en la Educación Especial

Las microcomputadoras y los lenguajes de computación han introducido caminos nuevos de ayuda a niños excepcionales y a niños minus-

válidos. Hamlett (1984) sugiere las actividades con las microcomputadoras y los programas para práctica de diseño de gráficas, con la tortuga de LOGO que ayuda a los maestros a enseñar a niños excepcionales las estrategias para la solución de problemas.

Los niños excepcionales podrían aplicar las estrategias aprendidas a la solución de problemas reales, donde la programación por la computadora puede acrecentar el desarrollo intelectual de los niños mediante la familiarización y la adquisición de los conocimientos sobre las microcomputadoras y la computación, así como también pueden lograr mayor confianza y respeto de sí mismos, y finalmente como una hábil herramienta de aprendizaje para toda la vida.

Los investigadores Walkington (1984), así como Martin y Riordon (1983) afirman que cuando los niños excepcionales y los estudiantes en general dominan un lenguaje de programación como el LOGO, utilizan la microcomputadora como una herramienta o un instrumento que los asiste en sus actividades creativas, a saber: diseño de figuras geométricas, ayuda a otros niños en el aprendizaje de programación y juegos de simulación.

Las experiencias de Papert (1980) con cientos de niños de primaria enfatizan que los niños aprenden programación de manera fácil, independientemente de su grado de éxito en la escuela, de su estabilidad emocional o cognoscitiva y de que se encuentren afligidos por parálisis cerebral.

Contrariamente Pea, Hawkins, Sheingold (1983) han concluido que la completa programación instructiva, aún con un lenguaje comprensivo, es una tarea compleja inclusive para niños de nueve años. Similarmente, Clements (1983-84) ha reportado que algunos niños de preparatoria han creado programas de gráficas cuando han tenido el soporte adecuado de sus maestros. Un ejemplo de un proyecto tal fue desarrollado en la Escuela Elemental Evanmire en Hudson, Ohio, donde se diseñaron tres niveles de programas de apoyo para eliminar algunos obstáculos (psicomotor, deletreo, habilidades matemáticas y de programación) que debían ser alcanzados por los niños para lograr la transición efectiva a la programación completa del lenguaje LOGO.

Evans y Stritch (1983) reconocen que las computadoras pueden ser usadas de manera efectiva con estudiantes que tienen dificultades

de aprendizaje, pero que no deben ser utilizadas indiscriminadamente o como sustitutas totales de las experiencias reales del mundo que nos rodea. Los investigadores de estudiantes con problemas de aprendizaje deben examinar el nivel y los contenidos de paquetes de programación antes de que dichos programas sean usados con los estudiantes.

El valor y la importancia de las microcomputadoras y los paquetes de programación de las computadoras como el LOGO, que combinan capacidades de la computación con las ideas de Piaget sobre cómo aprenden y piensan los niños, depende de cuán bien estén organizados e integrados para resolver problemas básicos en la educación. Estos esfuerzos sólo pueden ser justificados si las microcomputadoras y los paquetes de programación pueden proveer caminos mejores y nuevos de apoyo a los niños con dificultades de aprendizaje (Maddux y Johnson, 1983).

Un proyecto ambiental innovador y aparentemente exitoso basado en las computadoras, para estudiantes con dificultades de aprendizaje en grados de quinto a octavo fue reportado por Weir y Watt (1981), diseñado para acrecentar destrezas básicas y desarrollar habilidades de solución de problemas. El proyecto es un modelo de ambiente de computación para ser adaptado a diversos grupos de la población estudiantil que tienen dificultades de aprendizaje, donde los estudiantes pueden programar las computadoras y usarlas como una máquina de escribir, mediante el editor de texto del programa LOGO. Una de las características más sobresalientes de este proyecto es la de los archivos secuenciales, donde la computadora almacena automáticamente un registro detallado de cada tecla utilizada en la interacción del estudiante con la computadora mediante el LOGO. Esta característica del lenguaje LOGO permite el estudio y análisis de las estrategias en la solución de problemas, el razonamiento lógico y matemático, y la frecuencia y el tiempo de uso de la computadora para cada estudiante.

Adicionalmente, Weir y Emanuel (1976) documentaron el uso exitoso de LOGO con un niño autista, así como Papert y Weir (1978); y Weir (1980) describen una investigación con LOGO para remediar algunas de las deficiencias en el ambiente de aprendizaje de niños con parálisis cerebral, resultados que han sido alentadores en el estudio de la falta de desarrollo de los estudiantes con parálisis cerebral.

Weir (1981) en un estudio con once estudiantes minusválidos, de la Escuela Cotting para Niños Minusválidos de la ciudad de Boston, encontró que LOGO puede ser útil como fuente de actividades de manipulación espacial (dimensional), como instrumento de diagnóstico para explorar la carencia de conocimiento espacial, y como herramienta terapéutica que podría orientar el mejoramiento en el buen control motor.

Turkel y Podell (1984) reportaron un proyecto piloto realizado en Nueva York con ocho estudiantes de educación especial, donde a los estudiantes se les enseñó programación como un instrumento para el desarrollo mental y de desarrollo de destrezas en la solución de problemas, con las capacidades gráficas de la tortuga de LOGO. Los estudiantes incluidos en este experimento fueron niños con dificultades de aprendizaje y con dificultades emocionales, con edades que fluctuaban entre los nueve y doce años. En la fase inicial del experimento, los estudiantes jugaron con un camión grande (similar a un tanque de juguete) antes de practicar con la computadora. El juguete fue ubicado en el piso y los movimientos fueron controlados por la computadora de acuerdo con el deseo de los niños, para dar a los estudiantes experiencias concretas con conceptos de distancia y de dirección. Estos conceptos fueron fácilmente aplicados más tarde a contextos abstractos sobre las microcomputadoras. El avance de los estudiantes fue altamente positivo y muy diferente al bajo desempeño usual de la clase. Los estudiantes interactuaron con la computadora mediante las actividades de programación mientras adquirían al mismo tiempo nuevas destrezas.

#### 4. Recomendaciones

Evidentemente, con algunas pocas excepciones, la mayoría de las investigaciones serias y exitosas reportadas con el lenguaje LOGO han sido realizadas por su creador Seymour Papert e investigadores allegados a él. La anterior situación sugiere que para un efectivo uso del lenguaje LOGO se requiere la siguiente combinación: maestros con buen conocimiento y experiencia en educación especial o educación en general, con maestros que dominen la aplicación del paquete de programación LOGO o maestros con ambas habilidades.

El primer gran problema con LOGO y otros lenguajes de computación es que algunos expertos mercantiles y educadores han creado expectativas fuera de la realidad sobre sus posibilidades de uso y aplicación en la educación. El segundo problema es que las investigaciones sobre el lenguaje de computación LOGO que brinden un soporte fuerte de sus potencialidades no han sido realizadas con maestros regulares sino con maestros que tienen bases en ingeniería o que tienen un alto nivel de entrenamiento, experiencia, e interés en el campo de la computación (Moursund, 1983-84).

Al evaluar el grado en que las computadoras contribuyen o no al desarrollo intelectual de los estudiantes, Tipps y Sanders (1982) recomiendan que los maestros de escuelas primarias deberían considerar la introducción de las computadoras en la fase de planeamiento del programa educacional y seguir estos principios básicos:

1. aprender sobre computadoras por medio de las lecturas de revistas de computación,
2. aprender sobre el lenguaje LOGO leyendo manuales y practicando con el programa,
3. conocer sobre programas de computación disponibles en el área de la educación,
4. aceptar las computadoras, pero seleccionar muy cuidadosamente el equipo que llenará las necesidades de los estudiantes,
5. considerar prioritariamente el objetivo de los niños sobre la base de lo que ellos aprenderán al interactuar con las computadoras.

Clements (1982) recomienda a los maestros conocer sobre computación con el objeto de estar preparados para ayudar a los niños a enfrentarse a las nuevas herramientas tecnológicas y apoyarlos en el aprendizaje del contenido de materias específicas, interactuar socialmente, y fomentar su desarrollo intelectual. Algunas escuelas de los Estados Unidos han estado usando el lenguaje LOGO que se encuentra disponible para las microcomputadoras y al mismo tiempo han estado entrenando a maestros en el aprendizaje del lenguaje LOGO.

Los maestros necesitan conocer y aprender la escritura de procedimientos para el diseño de gráficos, música, control de robots, poesía y juegos. Adicionalmente, requieren conocer cómo poner en ejecución el lenguaje LOGO con el fin

de crear un ambiente de aprendizaje LOGO en la escuela, donde los estudiantes y los maestros interactúen unos con otros (Riordon, 1982).

Mientras unos investigadores recomiendan que los maestros deberían enfocar su atención en el conocimiento de la computación y el ambiente, con el objeto de utilizar la computadora como instrumento de aprendizaje por medio del programa LOGO, otros investigadores (Deldos, V., Littlefield, J. y Brandsford, J.D. 1984) enfatizan la importancia de la metodología de enseñanza, como lo es el enfoque aproximado, donde los estudiantes son apoyados en el conocimiento de sí mismos sobre cómo aprenden y cómo solucionan problemas por medio de la programación LOGO. Los estudiantes que utilizan el enfoque anteriormente mencionado y que son orientados y apoyados por sus maestros, analizarán y evaluarán las estrategias en la solución de problemas y desarrollarán alternativas efectivas e ideas para solucionar los problemas fuera del campo de la programación de computadoras; es decir, transferirán las habilidades y destrezas aprendidas a la realidad del mundo que los rodea.

## 5. Conclusiones.

En general, si los educadores tienen aspiraciones elevadas de mejorar el proceso de aprendizaje de los niños por medio del lenguaje LOGO y de usar las computadoras de manera efectiva, deberán enfocar su atención en el ambiente global de las escuelas para apoyar y orientar a los niños individualmente a alcanzar el máximo de sus potencialidades. Adicionalmente, será necesario seleccionar los mejores métodos de enseñanza analizando las diversas alternativas disponibles y creando un ambiente adecuado de aprendizaje, donde las computadoras y los lenguajes de computadora serán instrumentos de aprendizaje y donde el maestro será el orientador y el coordinador de las nuevas técnicas y materiales de enseñanza-aprendizaje.

Un buen ambiente de aprendizaje, donde los niños puedan crear y desarrollar habilidades y destrezas adecuadas en la solución de problemas dependerá de las capacidades de los maestros para responder al reto de los nuevos avances tecnológicos, como las microcomputadoras, y de lenguajes de computación como el LOGO (Tipps y Sanders, 1982).

El gran reto para los maestros será el jugar un

papel de importancia en el uso efectivo de la computadora para la enseñanza, mediante servicios altamente calificados en educación para enfrentar las demandas presentes y futuras de computación de los niños y de los estudiantes en general. Existen otras alternativas que pueden ser desarrolladas paralelamente por las escuelas en general y por la educación especial en particular, tales como:

- a. El entrenamiento de maestros escogidos de educación especial en conocimientos de computación y en la selección, evaluación y desarrollo de programas para la educación especial. Lo anterior puede tender a la búsqueda y descubrimiento de caminos nuevos de apoyo a estudiantes minusválidos.
- b. La creación de oportunidades para analistas de sistemas y programadores altamente calificados que puedan trabajar conjuntamente con maestros de educación especial en el desarrollo de programas específicos para educación especial, conducir proyectos piloto que puedan ser aplicados a diversos tipos de estudiantes minusválidos, y llenar el vacío que existe entre el maestro regular y el experto de alto nivel en ciencias de la computación.

Las alternativas mencionadas en los párrafos anteriores representan maneras de desarrollar rápidamente recursos humanos efectivos, para laborar de inmediato en este mundo de tecnología tan avanzada, y resulta de menor costo que entrenar todos los maestros regulares o todos los maestros de la educación especial; mientras paralelamente se podría enseñar a maestros regulares y especiales escogidos, programas de aprendizaje de conocimientos en computación, aplicaciones de las microcomputadoras y paquetes de programación de computadoras. Como lo expresa Rude-Parkins (1983):

"Los educadores deben ser preparados para usar las microcomputadoras, y la nueva tecnología de la educación. Ellos deben evaluar las aplicaciones de programas y de equipos de computación para sus estudiantes, especificar los cambios requeridos, y si fuera necesario involucrarse en el diseño de programas apropiados" (p. 19).

En resumen, el programa LOGO puede ser usado como una herramienta para mejorar el proceso de aprendizaje de los niños y como

lenguaje de computación para desarrollar destrezas psicomotoras, matemáticas, solución de problemas, y habilidades de instrucción en programación, así como instrumento para entender y estudiar las estrategias y estructuras de solución de los problemas empleados por los niños. Será indispensable contar con maestros calificados, con experiencia y con habilidades para lograr satisfacer las demandas de ser efectivo. Adicionalmente, es importante que los investigadores, educadores, y educadores especiales se involucren en la aplicación del lenguaje Logo en investigaciones futuras mediante la repetición de estudios anteriores. Estas investigaciones repetidas permitirán conocer la realidad de los resultados previos y podrán verificar y confirmar lo que se conoce actualmente y explorar lo que es todavía desconocido sobre LOGO.

## Bibliografía

- Barnes, B.J. & Hill, S. (1983). Should Young Children Work with Microcomputers-Logo before Logo? *The Computing Teacher*, 19(9), 11-14.
- Clements, D. H. (1982). *Microcomputers in Early Education: Rationale and Outline for Teacher Training*. Washington, D.C.: Educational Resource Information Center.
- , (1983-84). Supporting Young Children's Logo Programming. *The Computing Teacher*, 11(5), 24-28.
- Dellos, V., Littlefield, J. & Brandsford, J.D. (1984). *Teaching Thinking Thru Logo: The Importance of Method*. Learning Technology Center, George Peabody College for Teachers. Technical Report Series. No. 841.1.2
- Evans, W.H. & Stritch, T.M. (1983). The Video Game Syndrome. *Academic Therapy*, 18(5), 533-534.
- Fewerzeig, W., Papert, S., Bloom, M. et al. (1981). *Programming Languages a Conceptual Framework for Teaching Mathematics*. Report 1889, Bolt, Beranek and Newman, Inc.
- Hamlett, C.L. (1984). Microcomputer Activities for Gifted Elementary Children: Alternatives to Programming. *Teaching Exceptional Children*, 16(4), 253-257.
- Maddux, C.D. & Johnson, D.L. (1983). Microcomputers in LD: Boon or Boondoggle? *Academic Therapy*, 19(1), 113-118.
- Martin, K. & Riordon, T. (1983). Big Kids Helping Little Kids. *The Computing Teacher*, 10(9), 30-33.
- Moursund, D. (1983-84). Logo Frightens Me. *The Computing Teacher*, 11(5), 3-4.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms*. New York: Basic Books Inc.
- Papert, S. & Weir, S. (1978). *Information Prosthetics for the Handicapped*. Unpublished manuscript, MIT.
- Pea, R., Hawkins, J. & Sheingold, K. (1983). *Developmental Studies on Learning Logo Computer Programming*. Abstract from the Biennial of the Society for Research in Child Development, 4, 207.
- Piestrup, A.M. (1982). *Young Children Use Computer Graphics*. Washington, D.C.: Educational Resource Information Center.
- Tipps, S. & Sanders, T. (1982). *Microcomputers and Young Children*. Washington, D.C.: Educational Resource Information Center.
- Rude-Parkins, C. (1983). Microcomputer and Learning Disabled Adolescents. *The Pointer*, 27(4), 14-19.
- Spencer, M. & Baskin L. (1983). *Microcomputers in Early Childhood Education*. Washington, D.C.: Educational Resource Information Center.
- Tetenbaum, Toby J. and Mulkeen, Thomas A. (1984). Logo and the Teaching of Problem Solving: A Call for a Moratorium. *Educational Technology*, 24(11), 16-19.
- Turkel, S. & Podell, D.M. (1984). Computer-Assisted Learning for Mildly Handicapped Students. *Teaching Exceptional Children*,

16(4), 258-262.

Upitis, R. (1982). Logo and the Primary-Junior Pupil: One Student's First Encounter. *The Computing Teacher*, 10(3), 28-31.

Walkington, P. & Babcock, E. (1984). Educational Computing and the Gifted Child: A How to Approach. *Teaching Exceptional Children*, 16(4), 266-270.

Weir, S. (1980). *Evaluation and Cultivation of Spatial and Linguistic Abilities in Individu-*

*als with Cerebral Palsy*. Unpublished manuscript, MIT.

———, (1981). *Logo as an Information Prosthetic for the Handicapped*. Unpublished manuscript, MIT.

———, & Emanuel. (1976). *Using Logo to Catalyze Communication in a Autistic Child*. Unpublished manuscript, University of Edimburgh, Scotland.

———, & Watt, D. (1981). Logo: A Computer Environment for Learning Disabled Students. *The Computing Teacher*, 8(5).