

## LOGO: Un mensaje matemático<sup>1</sup>

Gabriela González A., Marina Kriscautzky L., Patricia Martínez F.  
Cómputo para Niños, DGSCA - UNAM  
Ciudad Universitaria, Distrito Federal, México

En este trabajo presentamos la utilización de LOGO como una herramienta para el diseño de situaciones didácticas para la enseñanza de contenidos matemáticos de los primeros grados de primaria. Destacamos además las ventajas que presenta LOGO para el trabajo con niños hipoacúsicos.

Hoy en día existe una gran variedad de software para distintos fines. El desarrollo acelerado de la tecnología ha hecho posible la creación de programas que integran elementos muy atractivos: gráficos complicados con una amplia gama de colores, fotografías, videos, sonido, con sistemas que hacen cada vez más fácil el manejo y la interacción con la computadora.

Visto en este sentido, los educadores tenemos muchas opciones para elegir. Sin embargo, elegir no es tarea fácil. Pensando en la educación, es preciso en primer lugar, tener muy claro y fundamentado un modelo que oriente las acciones en el aula. Sólo así se puede hacer una selección adecuada de las herramientas de cómputo (y de otras), para favorecer mejores procesos de aprendizaje.

“Pensar en el uso de la informática en la escuela no es pensar en el ordenador como tecnología, sino en la manera en que éste puede ayudar a promover un proceso de aprendizaje”<sup>1</sup>

Aunque hay muchas maravillas de software, con diseños atractivos y posibilidades variadas, no podemos guiarnos por lo palpable de los avances tecnológicos, es esencial evaluar el poder educativo de la herramienta.

Por eso creemos que LOGO nunca pasará de moda. Aun en sus versiones más sencillas, LOGO es una herramienta poderosa para promover aprendizajes significativos en los niños.

Para nuestro trabajo con niños sordos no contamos con equipos muy poderosos, por lo que no tenemos posibilidad de utilizar Micromundos y otros programas tecnológicamente más avanzados. Pero tenemos lo que necesitamos: una versión rudimentaria de LOGO en español.<sup>2</sup>

Hay en LOGO dos aspectos centrales que nos interesan:

1. Con LOGO los niños están al mando, ellos programan la computadora, “y al enseñarle a pensar a la computadora, (...) se embarcan en una exploración del modo en que ellos mismos piensan”<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Este trabajo fue presentado en EUROLOGO 97, que se realizó en Budapest, Hungría del 20 al 35 de agosto de 1997. También fue presentado en XIII Congreso Internacional de Computadoras en la Educación Infantil y Juvenil. Toluca, Estado de México en septiembre de 1997.

2. LOGO es un lenguaje con el cual los niños se pueden comunicar con la computadora y a través de esta comunicación “...aprenden matemática como un lenguaje viviente”<sup>4</sup>

La riqueza de LOGO es aprovechable para cualquier niño, todos aprenden al dibujar, al cometer errores, al ensayar nuevas estrategias, al intentar nuevos retos. Sin embargo, los niños oyentes cuentan además con muchos otros elementos que obtienen por el canal auditivo. Con los niños sordos en cambio, es preciso explotar al máximo el canal visual con el que cuentan. Ante la falta del canal auditivo, la visión se convierte para estos niños en un medio primordial para relacionarse con el mundo que los rodea, para ampliar sus conocimientos y para aprender a comunicarse.

El ambiente gráfico de LOGO es útil para motivar al niño y favorecer su atención, pero lo más importante es que le proporciona una retroalimentación visual inmediata de cada orden que ejecuta. Eso le permite tomar sus propias decisiones, avanzar a su paso y analizar él solo sus errores y corregirlos, sin depender constantemente del maestro. Así se favorece el desarrollo de su autonomía, ya que generalmente sus limitaciones físicas, lo conducen a la dependencia.

Además LOGO ofrece al niño sordo un código, un lenguaje que puede aprender fácilmente y que le resulta eficaz para comunicarse con la tortuga y llevar a cabo sus proyectos. Esto es importante porque su mayor dificultad es lograr una comunicación efectiva.

A partir de las investigaciones desarrolladas en el campo de la didáctica de las matemáticas desde una postura constructivista, sabemos que “... las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recrean y que evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas. (...) En consecuencia, los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse. No se trata de `aprender` matemáticas para después `aplicarlas` a la resolución de problemas, sino de aprender matemáticas al resolver problemas.”<sup>5</sup>

Para que los conocimientos matemáticos cobren sentido para los alumnos es necesario diseñar situaciones didácticas que les permitan apropiarse de un saber. Esto se logra proponiendo problemas para cuya resolución el saber en cuestión aparece como el mejor medio para controlar la situación. Este adquiere significado cuando es útil para resolver un problema. Al diseñar una situación didáctica se busca que el conocimiento que se pretende transmitir aparezca ante los alumnos “como un medio de seleccionar , anticipar, ejecutar y controlar las estrategias que aplica a la resolución del problema planteado ...”<sup>6</sup>

Dentro de una situación didáctica tenemos algunas variables o condiciones que pueden favorecer la adquisición de un conocimiento al afectar o modificar los procedimientos que utilizan los alumnos para resolver ese problema. Las llamamos variables didácticas pues trabajando con ellas podemos hacer evolucionar las estrategias que utilizan los alumnos, para que el conocimiento a adquirir sea el medio más eficaz de resolución del problema planteado. Manipulando esas variables promovemos la construcción de nuevos conocimientos. El saber deja de ser un producto acabado pues se pone en evidencia el proceso de su construcción. El saber convencional, tal y como se encuentra en el estado actual de conocimiento, es el final del proceso, el punto de llegada, y no el punto de partida. Los niños pueden reconstruir la evolución de un saber de la misma manera en que éste se produjo: resolviendo problemas o retos que se plantearon los hombres en diferentes momentos de la historia.

Entre los contenidos matemáticos de los primeros grados de primaria, hemos elegido el número y la medición para trabajarlos en situaciones didácticas en ambiente LOGO. Plantear buenos problemas es el desafío para los educadores. Pensamos que la comunicación de cantidades a través de LOGO es un buen problema, un reto que promueve la construcción de conocimientos.

Diseñamos una situación que consiste en copiar una figura utilizando los comandos de LOGO. En este caso la copia no es una tarea mecánica pues es necesario hacer concientes las acciones implicadas en la realización del dibujo para poder comunicarlas a la tortuga. Por eso decimos que con LOGO hacemos mensajes matemáticos, comunicamos cantidades utilizando el sistema numérico y el lenguaje tortuga. Esta situación permite construir el concepto de número. Este aparece como el medio para poder realizar el mensaje de forma efectiva. La situación permite además, que a través de la manipulación de sus variables se generen otras situaciones didácticas para la enseñanza de este concepto. Situaciones en las que los problemas se resuelven utilizando el número en algunos de sus diferentes significados.

En las situaciones didácticas podemos identificar algunas características que nos permiten decidir si son o no “buenos problemas”. Veamos las características del mensaje matemático con LOGO. Cuando pedimos a un niño que copie una figura de la manera más exacta posible en la computadora, no estamos pidiendo una acción mecánica. Estamos planteando un reto, un desafío para el cual deberá desarrollar estrategias y ponerlas a prueba. Esta es la característica principal de una situación didáctica.

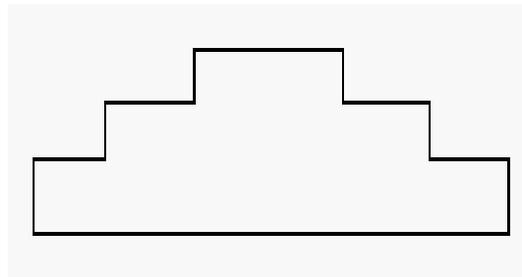


Fig. 1. Pastel en dibujo. El diseño está realizado en hoja cuadriculada.

Copiar este pastel implica obtener las medidas correctas y comunicarlas a la tortuga. Hay que contar los cuadritos e ir anotando o memorizando las cantidades para después ejecutar el comando “A” (avanza) el mismo número de veces. Al comunicar una cantidad se pone en funcionamiento el concepto de número. Si nos equivocamos, la tortuga realizará otro pastel, pero no el que queremos. En caso de no coincidir, los mismos niños tienen que analizar si el error estuvo en el conteo inicial o en el mensaje. La “interpretación” que hace la tortuga muestra el resultado de la acción. Tratándose de niños sordos, esta retroalimentación es fundamental pues no se necesita un lenguaje muy evolucionado para poder reflexionar sobre las acciones. De otra manera el retraso en el desarrollo lingüístico se vuelve un obstáculo para la adquisición de nociones matemáticas.

Tenemos que planear las acciones para conseguir lo que deseamos, tomar decisiones y tener “... la posibilidad de conocer directamente las consecuencias de esas decisiones a fin de modificarlas, para adecuarlas al logro del objetivo perseguido.”<sup>7</sup> La situación por sí misma nos permite verificar nuestras hipótesis, sin depender del juicio del maestro como única fuente de retroalimentación. Esta es otra de las características de una buena situación.

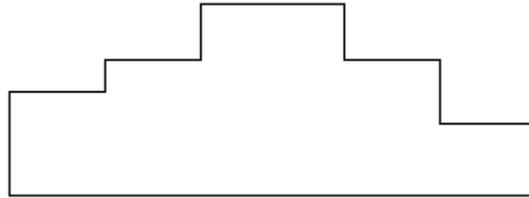


Fig 2. Pastel hecho por Diego.

Para resolver este reto pueden utilizarse diversas estrategias, diferentes procedimientos de resolución. Otra de las características de un “buen problema”.

Finalmente, una situación didáctica debe permitir engendrar otras a partir de la manipulación de sus variables “... bloqueando el uso de algunas estrategias y generando condiciones para la aparición y estabilización de otras (subyacentes al conocimiento que se quiere enseñar)”<sup>8</sup>.

Partiendo de esta situación de base, diseñamos otras en las que, modificando una o varias variables provocamos una evolución en los procedimientos utilizados por los niños y de los conocimientos necesarios para resolver el problema. La elección de las variables que son transformadas obedece al tipo de conocimiento que se quiere enseñar y a los procedimientos que se pretende hacer evolucionar en los niños. Así, a partir de una misma situación (copiar un dibujo teniendo como intermediario a la tortuga y utilizando su lenguaje) se ponen en juego diversos saberes. En el ejemplo anterior vimos el concepto de número en acción. En él no era necesario que los niños supieran muchos números, podían resolverlo con un conteo rudimentario. Al pasar al nivel siguiente (parque), la situación se complejiza: no se puede contar a medida que se ejecuta la acción. Hay que anticipar las medidas y expresarlas convencionalmente usando el sistema de numeración. En esta versión, el mensaje matemático involucra cantidades mayores y su escritura en el sistema decimal de numeración.

También aparece la noción de giro que en la situación anterior no era relevante. Ahora hay que decidir de antemano hacia dónde girar. La medida del giro puede ser aprendida de memoria, por lo que no representa un problema que involucre necesariamente el concepto de ángulo.

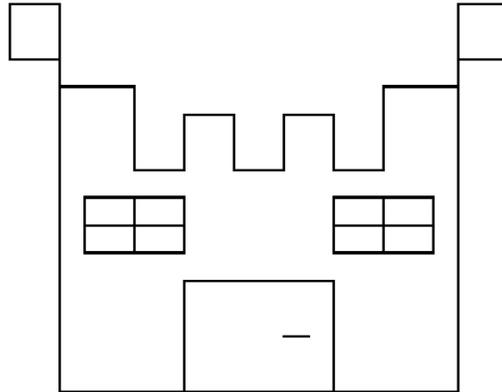


Fig. 3. Castillo, sobre hoja cuadriculada.

Si quitamos la cuadrícula de la hoja el problema es más complejo: hay que averiguar con precisión las medidas y para esto se vuelve necesario utilizar instrumentos de medición como la regla graduada.

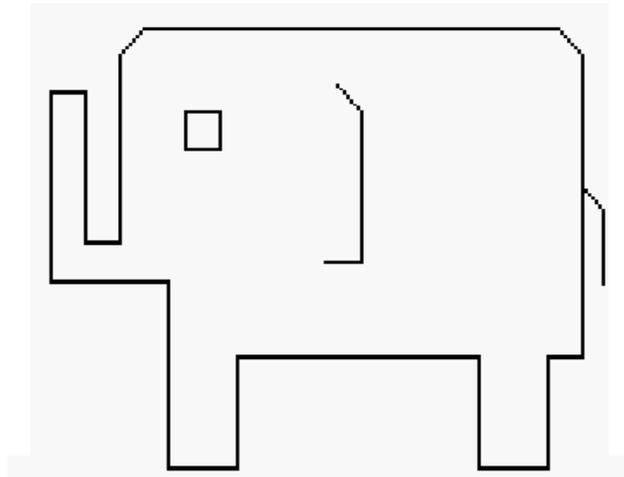


Fig 4. Elefante, sobre hoja blanca.

También podemos obviar algunas medidas que deberán ser calculadas por los niños utilizando procedimientos que involucren la suma o la resta

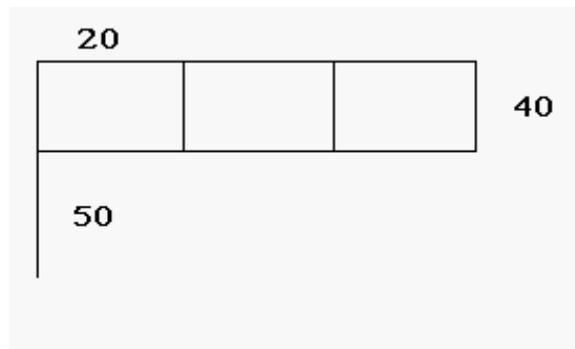


Fig. 5. Bandera

Y si ahora introducimos diversos giros impedimos que se calculen memorizando la instrucción de 90 o iz 45. Se hace necesario averiguar la medida del giro. Nuevamente se requiere la utilización de instrumentos de medición como el transportador. La noción de ángulo comienza a construirse en la resolución de este problema.

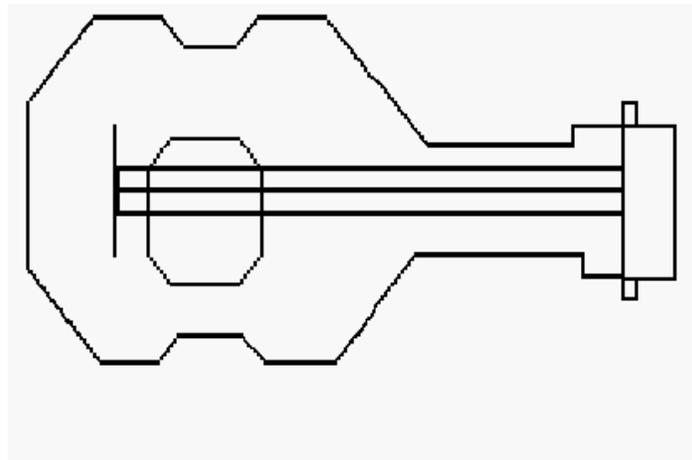


Fig. 6. Guitarra

Podemos hacer aún más compleja la situación introduciendo otros ángulos y perfeccionando el instrumento de medición. También podemos derivarla hacia otros conceptos como el de proporcionalidad, pidiendo por ejemplo que la copia resulte  $\frac{1}{3}$  mayor que el original.

Con estos breves ejemplos queremos mostrar que LOGO es una herramienta muy importante para el diseño de situaciones didácticas donde los niños puedan construir conocimientos y no recibirlos como productos acabados. Situaciones donde por ellos mismos logren poner en acción un saber al resolver problemas. Pensamos que el ambiente LOGO por sí solo no promueve estos aprendizajes. Se necesita diseñar situaciones que permitan aprendizajes significativos. LOGO es una excelente opción, especialmente si pensamos en niños hipoacúsicos que necesitan, más que nadie, un referente visual para sus acciones.

---

<sup>1</sup> Segarra, M. D. y J. Gayan. 1985, Logo para maestros. El ordenador en la escuela: Propuesta de uso. p. 25

<sup>2</sup> En esta versión hay tres modalidades: Dibuja, Parque y Escuela. Parque es el equivalente al ambiente gráfico original de LOGO en el que se dan instrucciones a la tortuga y se pueden ver sus trazos en la pantalla. Escuela es el equivalente al editor de procedimientos y Dibuja es una modalidad que no aparece en el LOGO original y está diseñada para utilizarse con niños pequeños que aun no saben escribir. En Dibuja no es necesario dar instrucciones con parámetros, las instrucciones se reducen a oprimir teclas con funciones específicas, por ejemplo, para avanzar hay que apretar la tecla A (cada vez que se oprime la tecla, la tortuga avanza 10 pasos) para retroceder la letra R, para girar a la derecha la tecla D y para girar a la izquierda la I (cada vez que se oprime la tecla D o la I la tortuga gira 45°). En Dibuja se pueden utilizar colores y patrones de relleno, pero solamente se incluyen instrucciones básicas para dibujar.

<sup>3</sup> .PAPERT, S. Desafío a la mente. Computadoras y educación, p.33

<sup>4</sup> Ibidem., p.18

<sup>5</sup> BLOCK, D. et.al. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros, p. 9.

<sup>6</sup> GALVEZ, G. “La didáctica de las matemáticas”, en PARRA y SAIZ (comp). Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones, p. 46.

<sup>7</sup> Ibidem., p. 47.

<sup>8</sup> Ibidem., p. 48.