



**PERFILES
EDUCATIVOS**

ISSN 0185-2698

Álvarez-Manilla, José Manuel (1991)
**“LA ENSEÑANZA POR COMPUTADORA. ESTRATEGIAS
DIDÁCTICA BÁSICAS”**
en Perfiles Educativos, No. 51-52 pp. 74-79.

LA ENSEÑANZA POR COMPUTADORA ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BÁSICAS

José Manuel ÁLVAREZ-MANILLA*

El autor propone un conjunto básico de estrategias didácticas para facilitar al educador el uso de la computadora como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Destaca, además, algunas líneas orientadoras para que quienes se desempeñan en el campo de la computación puedan desarrollar instrumentos innovativos que ayuden al programador.

El objetivo general del autor es superar el vacío que existe en la producción de programas didácticos entre el programador y el educador.

Uno de los usos que se antojan lógicos de la microcomputadora en la educación es la modalidad interactiva para apoyar al estudiante en su aprendizaje; es decir, como instrumento didáctico. De hecho, gran parte de las adquisiciones escolares y domésticas de microcomputadoras van orientadas a este uso. Aunque el campo de la computación en la educación es mucho más amplio y el uso interactivo de la computadora para apoyo didáctico es solamente una de tantas modalidades que existen, en esta ocasión centraré mi atención en esta modalidad de uso.

Toda técnica y todo instrumento didáctico se definen por un conjunto de propiedades que condicionan su empleo. Uno de los problemas que existen cuando surge un medio nuevo en la enseñanza es que en las primeras etapas de utilización se tiende a asimilarlo a las posibilidades de los anteriores recursos, con lo cual se oscurece u oculta el verdadero potencial del nuevo medio. En los últimos años ha habido una proliferación de programas educativos por los órganos oficiales en algunos países (Canadá, Inglaterra y Escocia) y por organizaciones privadas (E.U.), y casi el 80% de ellos han sido descalificados como apoyos eficientes en la enseñanza, ya sea porque se usa la computadora en forma inapropiada o porque se carece de principios educativos sólidos.^{4,8,2} La producción de programas didácticos para computadora (courseware) es, excepto en contados países, un proceso poco sistemático; con frecuencia éstos no son la respuesta a una necesidad, sino más bien el ejercicio de una posibilidad del instrumento (la computadora en este caso), y generalmente no han sido planteados por el educador, para quien hasta estos momentos la computadora es, por lo común, un instrumento ajeno e ininteligible. En otras palabras, el programador de computadoras carece del trasfondo y las bases educativas, y el educador desconoce no sólo el manejo del instrumento, sino las propiedades de éste que serían utilizables en la educación.

La entrada del educador en la computación podría ser muy compleja, por este motivo es importante plantear puertas de acceso a través de las cuales el educador pueda ingresar en el campo

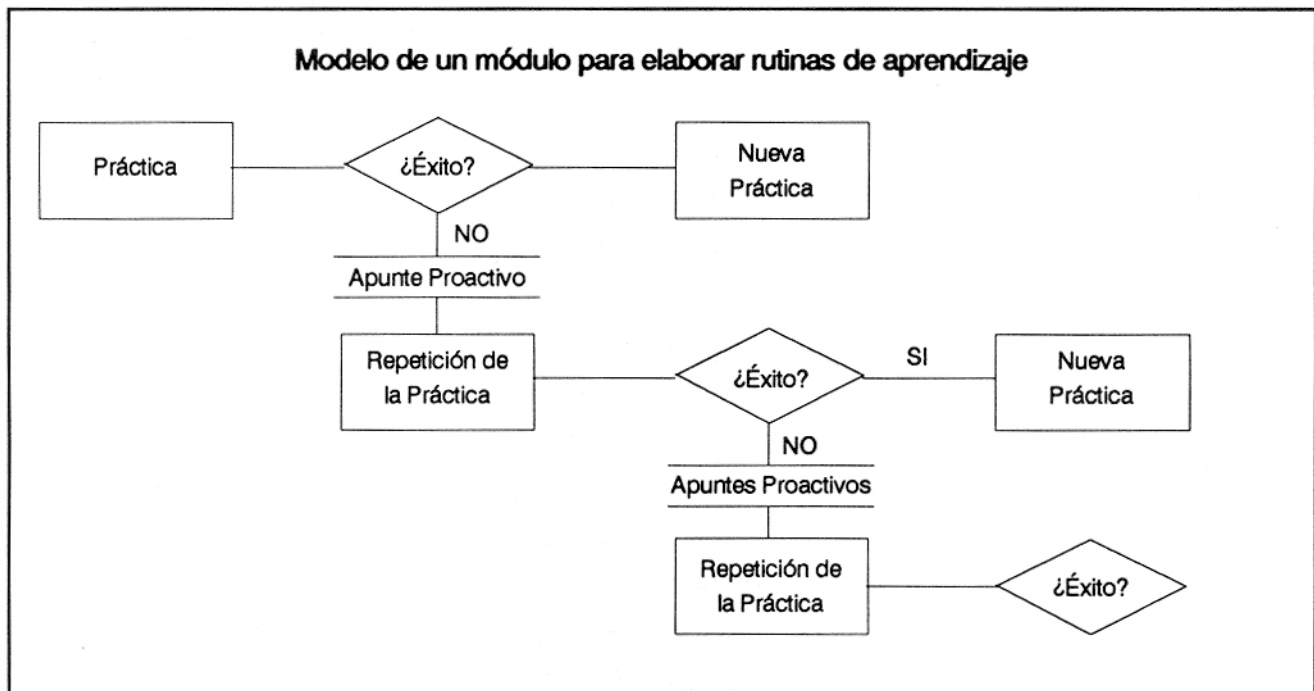
* Director del CISE. Esta conferencia fue dictada en 1985, siendo Director del Instituto de Latinoamericano de la Comunicación Educativa.

de la aplicación de la computadora en la educación, sin la necesidad de emprender una segunda carrera de larga duración. Para ello, he realizado el ejercicio de inferir y de tratar de verificar empíricamente un conjunto básico, no exhaustivo de estrategias didácticas que pueden servir de momento inicial al educador que quiere usar la computadora como apoyo a algún proceso de enseñanza-aprendizaje. Las estrategias que plantearé son: rutinas, evaluación formativa, simulaciones y juegos.

Rutinas

Las rutinas son, junto con la evaluación formativa, las estrategias cuyos algoritmos son más precisos. Las rutinas son la traducción de un conjunto de principios del aprendizaje en un sistema de enseñanza; se aplican en tareas de enseñanza aprendizaje en las cuales la iteración y repetición de una práctica es un componente central del aprendizaje, por ejemplo: la mecanografía o los algoritmos de las operaciones aritméticas se basan en la capacidad de la computadora de procesar y devolver información inmediata sobre el éxito o fracaso en la práctica, señalando los factores correctivos que ayuden al sujeto a continuar con éxito su práctica sucesiva. También, una vez realizado satisfactoriamente un nivel de práctica, es posible concatenar otros niveles más avanzados en los cuales se haga una transferencia horizontal. No se trata de propiciar una repetición ciega de la práctica, sino una repetición que permita hacer algunos apuntes que faciliten el éxito en la práctica.

Este tipo de estrategia puede ser útil en tareas que requieran una práctica repetida, como son los algoritmos de las operaciones aritméticas, la alfabetización, la ortografía, la mecanografía, la concepción, etcétera.

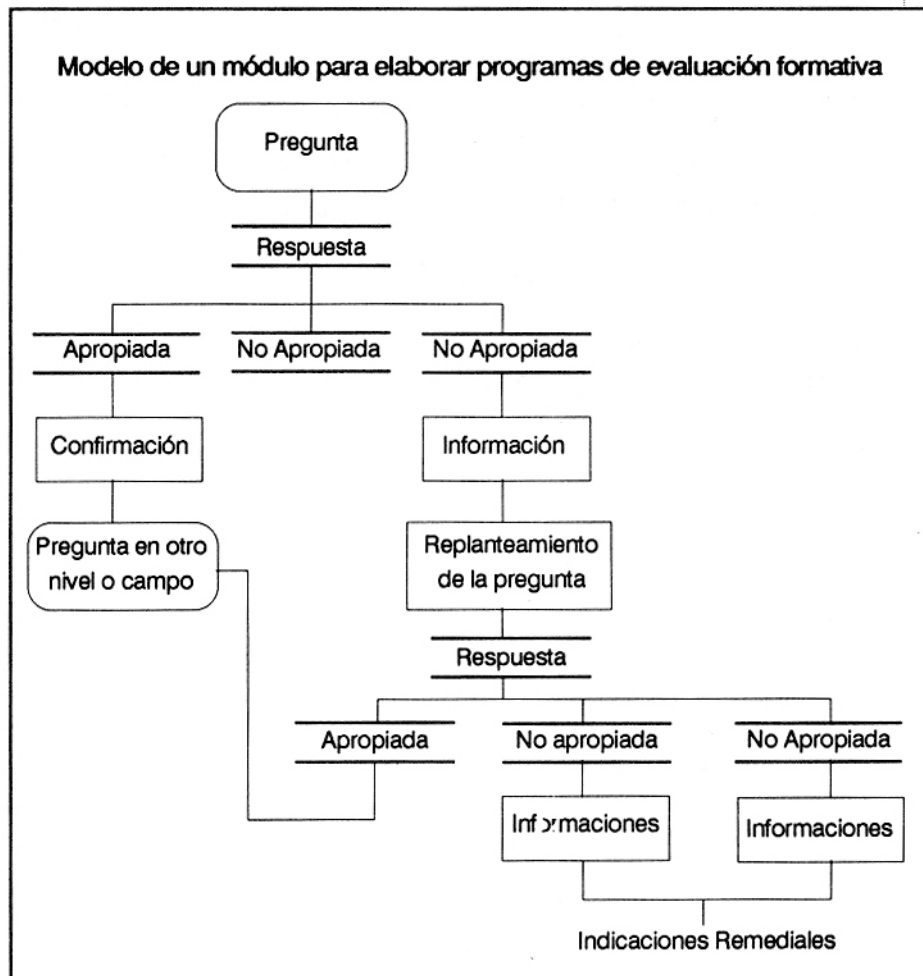


Evaluación formativa

En la enseñanza se distinguen dos tipos básicos de evaluación del aprendizaje: la sumaria, que asigna un símbolo clasificatorio al desempeño del alumno frente a una tarea específica, que puede ser contestar preguntas, obtener ciertos resultados, etc., y la evaluación formativa, la cual se basa en

el principio de que proporcionar a un sujeto información inmediata y pertinente sobre su desempeño de una tarea que acaba de ejecutar, le permite aprender algo, mejorar su eficiencia o disminuir el tiempo de aprendizaje. La estrategia consiste en plantear preguntas o situaciones problemas, ante los cuales el alumno debe reaccionar; una vez que el alumno proporciona una respuesta acertada, obtiene la confirmación, o bien, en caso contrario, información acerca del porqué no fue acertada. En este último caso se replantea la pregunta o la situación de prueba.

El ciclo puede repetirse proporcionando al sujeto tantas oportunidades de intentarlo como el educador considere conveniente y previendo que el estudiante no lo haga simplemente al azar; si éste es el caso se puede recomendar al alumno estudiar en alguna fuente paralela, ya sea un libro u otro material o consultar un asesor o profesor.



Simulaciones

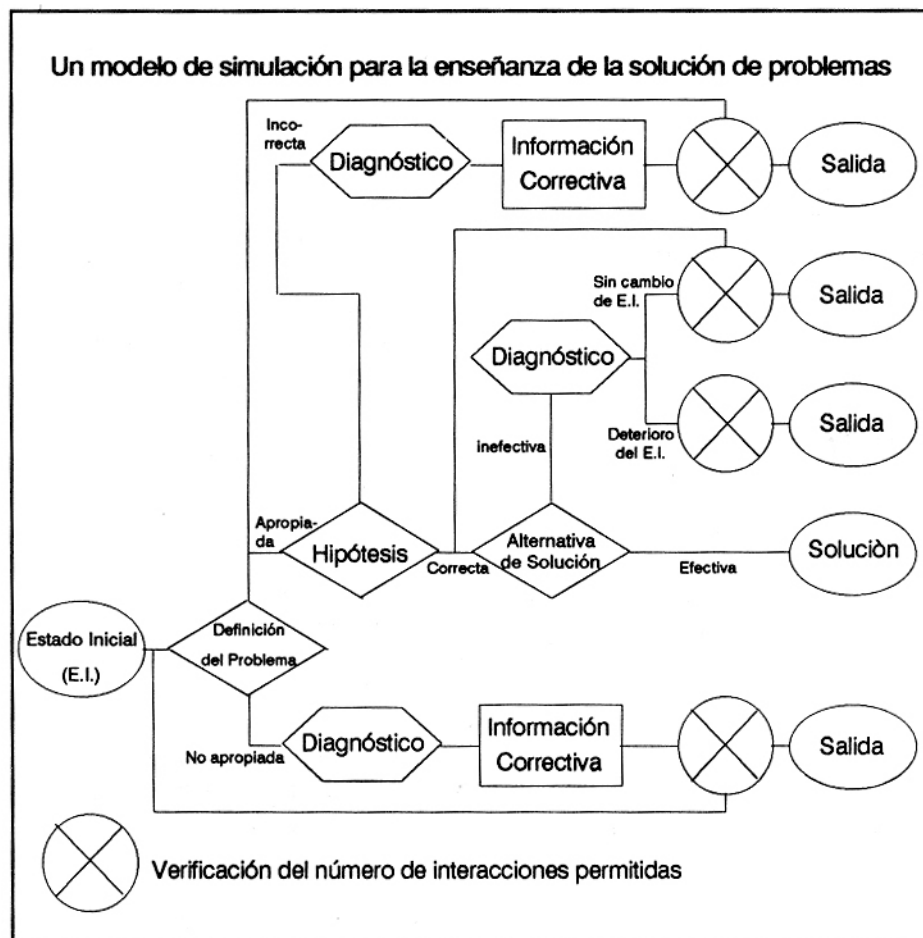
La situación permite, desde el punto de vista educativo, prácticas de tipo análogo. Un ejemplo de este tipo de estrategias son los simuladores de vuelo y las simulaciones médicas. En ocasiones es artificial la delimitación entre juegos y simulación, ya que esta última también puede tener un componente lúdico importante. El aprendizaje se propicia al modificar los valores de una o más variables y verificar sus efectos; por ejemplo, al modificar en un simulador de vuelo las revoluciones por minuto de la máquina, aisladamente o en combinación con los elevadores, se alteran la actitud, aceleración y sustentación del avión, lo cual podrá manifestarse a través de la posición relativa del

aparato en las referencias visuales de la pantalla, o en los instrumentos simulados.³ La manipulación del sujeto puede alterar a voluntad ciertas variables y verificar sus efectos.

En este tipo de simulación es posible definir niveles de complejidad y de dificultad crecientes para plantear la transferencia vertical de habilidades. Esta estrategia es útil en la enseñanza de la solución de problemas de diversos tipos, en el aprendizaje de relaciones causa efecto y de patrones conductuales estructurados.

Existe un artificio básico para la elaboración de simulaciones, que es la creación de modelos con base en sistemas de causa y efecto. Se debe tener presente que esto siempre implica plasmar y poner en juego un conjunto de valores, lo cual nos debe hacer conscientes de que el efecto de la simulación (esto es válido también para los juegos) no va a ser únicamente de carácter intelectual, sino también afectivo moral. Por ejemplo, un modelo de solución de problemas podría ser el siguiente:

Así en el ejemplo se plantea una ruta óptima en la solución del problema y rutas alternativas cuyo costo es el deterioro de la situación inicial, pero que brindan la posibilidad de arribar a soluciones o encontrar salidas que permitan revisar la razón del fracaso. En otro tipo de simulaciones, la alteración en el valor de una variable repercute en la visualización inicial, lo cual permite comparar el proceso en términos de cambios en el tiempo, espacio y costos, y de efectos primarios y secundarios, entre otros.



Juegos

El juego, independientemente de que en múltiples ocasiones solo tenga una finalidad lúdica, no utilitaria para el sujeto, siempre entraña una metáfora; dicho en términos educativos, tiene un componente de meta cognición. El sujeto obtiene un aprendizaje que va más allá de lo que le aporta la manipulación inmediata de los objetos o las circunstancias inmediatas del juego. Con base en la propiedad de generalización, es posible la transferencia horizontal de lo aprendido, o sea, hacia instancias de dificultad mayor. Por ejemplo, un juego puede, implícitamente, estimular la capacidad de categorizar o clasificar, que puede servir de antecedente a ciertos pensamientos taxonómicos o matemáticos, sin que los propósitos del juego lean en sí matemáticos o taxonómicos.

Existen muchas clasificaciones posibles de los juegos, pero para nuestros fines nos interesan los juegos de destreza, los de estrategia y los libres.

Juegos de destreza. En estos juegos se requiere una actividad sensorio-motriz. Gran parte de ellos se basan en la coordinación ojo-mano. Los objetos educativos por lo general están referidos al desarrollo de la capacidad de reconocimiento, ejercitación y condicionamiento de la percepción, automatización de conductas. Lo efectivo de estos juegos depende de que la actividad sea gratificante, y la ganancia en ejecución, fácilmente identificable.

Juegos de estrategia. Los juegos de estrategia, en particular el ajedrez, han adquirido en la computadora un instrumento flexible y apropiado para su aprendizaje. Siempre suponen la existencia de un oponente intencionado, como puede ser el caso de un contrincante personal o una fuerza invasora o azarosa, como "el destino", "la vida", etc. Esto, a diferencia de los juegos de destreza, que pueden implicar un reto en la situación en sí, sin que necesariamente se plantee un oponente para poder jugar. Los juegos de estrategia plantean intrínsecamente un sistema valorativo que incluye la competencia y la confrontación. Además, estimulan el desarrollo de patrones conductuales anticipatorios. Por lo general establecen que el juego debe terminar en un número finito de jugadas, lo cual excluye la circularidad, e implica las reglas que definen la ilegalidad.

Juegos libres. Son aquellos en los cuales, una vez establecidos los objetivos de manipulación o de transformación y un conjunto mínimo de reglas, el sujeto puede involucrarse en una actividad que es motivadora y gratificante por sí misma. Aunque no tenga algún objetivo inmediato, sí es posible plantear objetivos mediatos. Un ejemplo podría ser el lenguaje de programación "logo". El Logo postula un objeto de manipulación - la "tortuga"-, que es un cursor que aparece inicialmente en el centro de la pantalla. El sujeto puede desplazar estos cursos en cualquier dirección marcando o no una huella (que es una línea); puede elegir la dirección y la longitud del desplazamiento, así como dibujar figuras geométricas con un conjunto mínimo de instrucciones. Se ha visto en la práctica esta actividad resulta motivadora y gratificante y, aunque no se planteen al sujeto objetivos inmediatos, se ha verificado que estimula la conceptualización de una programación estructurada y de la recursividad, y que produce una forma inductiva de aprendizaje de la geometría, más efectiva que la enseñanza de tipo deductiva tradicional.⁵

El diseño de apoyos didácticos con computadora que usen el juego libre requiere de la identificación de objetivos educativos mediatos y del planteamiento de situaciones lúdicas con las cuales debe interaccionar el sujeto, en el entendido de que los objetivos inmediatos son una actividad gratificante en sí misma y una exploración libre por parte del sujeto.

Conclusiones

El campo aún está poco explorado, por lo que ofrece como oportunidad importante la apertura al desarrollo de lenguajes de programación ad hoc para que el experto, en este caso el educador,

pueda realizar la transferencia de sus modelos y estrategias educativas sin necesidad de intermediación del programador. Para ello, podrían ser de utilidad las cuatro estrategias didácticas básicas que he identificado y otras que pudiesen describirse en lo sucesivo. Una posibilidad es la producción y recuperación de estrategias didácticas que tengan el potencial de la generalización y que puedan constituir un repertorio de uso para los educadores. Ninguno de los esquemas expuestos representa el modelo, sino únicamente un ejemplo de traducción de principios educativos en estructuras que pueden ser programadas para uso en computadora.

El señalamiento que he hecho no ha pretendido ser exhaustivo ni mucho menos agotar todo el campo, pretende abrir puertas para facilitar el ingreso de los educadores en el terreno de la computación y destacar algunas líneas orientadoras para que quienes se desempeñan en el campo de la computación puedan desarrollar instrumentos innovativos que ayuden al programador.

En concreto, podemos afirmar que para desencadenar un proceso de producción de programas didácticos para computadora es necesaria la creación de un puente entre el programador de computadoras y el educador. Este puente lo pueden crear las estrategias didácticas básicas, permitiendo al educador expresar sus procedimientos educativos, y al programador, traducirlos a algún lenguaje de programación.

En el pasado reciente, y quizá debido a su sencillez, el lenguaje Basic se enseñó en forma masiva. El conflicto que surgió entonces es que tanto niños como educadores, una vez que lo hubieron aprendido, se encontraron en la situación de buscar problemas para las soluciones, como bien lo indica el título de un artículo sobre las microcomputadoras: "Soluciones en busca de problemas", donde se aborda el caso de la aplicación de las computadoras como instrumento didáctico. Antes de que los educadores se introduzcan en un lenguaje de programación, deberían aprender cómo establecer sus problemas de enseñanza-aprendizaje, e inmediatamente después cómo evaluar entre estos cuáles son susceptibles de abordarse mediante la computadora; solamente en este momento se podrá optar por una estrategia básica de acuerdo con las características del proceso de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje de este tipo de estrategias constituye una aproximación sistematizada a la solución del problema de como iniciar el proceso de producción de apoyos educativos por medio de la computadora. Tal vez esta propuesta resulte muy simplista ante los altos vuelos que puede alcanzar la inteligencia artificial, pero, o se parte de esta base mínima, o la generación de programación didáctica para computadoras seguirá siendo un proceso aleatorio.

Visto desde el punto de vista escolar formal, se podrá objetar que los juegos no aportan "contenidos" curriculares, ni siquiera habilidades o capacidades en "demanda" por el mercado de trabajo. Sin embargo, en los juegos se plantea más profundamente la discusión de lo educativo y de lo meramente "institucional". El juego libre, aún a través de la computadora, estará referido a esa parcela de la actividad humana que se ha perdido en la sociedad moderna: el disfrute del ocio en el tiempo libre, sin fines utilitarios; la actividad por el gusto de la actividad, de la "recreación". También, mediante los juegos de destreza y de estrategia se plantea el uso de tiempo libre para la "distracción", ya sea a través del ejercicio de alguna actividad cuya mera ejecución es placentera o gratificante, o del oponerse o competir contra algo o alguien. Es a través de los juegos que se puede evidenciar lo educativo en su dimensión real de asimilar a un sujeto a un sistema de valores y no sólo de instruirlo y facilitarle la adquisición de destrezas o información. Los juegos pueden ser un instrumento didáctico potente para el área afectiva.

El siguiente puente en la progresión hacia los apoyos didácticos a través de la computadora es doble: 1) transferir la programación didáctica a un lenguaje de computadora a través de un programador, y 2) el manejo directo de un lenguaje por parte del educador. Entre los lenguajes más

próximos a la tarea educativa están el Logo, el Pilot y el Micro Prolog.* El Logo y el Pilot son lenguajes de tipo imperativo, en cambio el Micro-Prolog (Programación en Lógica)¹ es de carácter descriptivo.

El Log es un lenguaje estructurado que tiene un gran poder para la programación de gráficas, para el aprendizaje del concepto de estructuración y para el aprendizaje inductivo de la geometría.⁶

El Pilot es un lenguaje especialmente desarrollado para el campo de la educación, adecuado para programar rutinas y evaluación formativa, por su gran capacidad para manejar textos, evaluar respuestas textuales, sintetizar sonidos, incluyendo voz, y para controlar analógicamente videodiscos y videocasetes.⁷

El Micro Prolog, descendiente del Lisp, es un lenguaje recursivo apto para el análisis de textos, construcción de bases de datos y, por su característica de ser descriptivo, es versátil para el uso en el terreno educativo, muy particularmente en el de juegos educativos.

Por último, y aunque no se trate de un lenguaje propiamente dicho, ciertas hojas tabulares electrónicas (*spread Sheets*) pueden ser útiles para poner en práctica modelos de simulación que implican cálculos numéricos.

BIBLIOGRAFÍA

1. **CLARK, K.L. y E.G. Mc Cabe**, *Micro Prolog. Programing in Logic*. Prentice Hall International, New York, 1984.
2. **"Computer Courseware Evaluation: The Clearinghouse Computer. Technology Project"**, *Alberta Education*, October, 1983.
3. **GALANTER, E.**, **"Homing in on Computers"**, *Psychology Today*, September, 1984: 30-33.
4. **HASSET, J.**, **"Computer in Classroom"**, *Psychology*, September, 1984: 22.
5. **HAYES, B.**, **"Computer Recreations: Turning Turtle Gives One View of Geometry from Inside Out"**, *Scientific American*, vol. 250, núm. 2, 1984: 12-16.
6. **Logo. Computer Languages**. Acornsoft Limited, 1984.
7. **Pilot. Computer Languages**. Acorn Computers Corp. 1984.
8. **Programa Documentation: Interim Standers. Scottish Microelectronics Development Program**. Glasgow,

* Actualmente se han adicionado el Scenario y el CT a la lista