

# EN MEMORIA DE JOSÉ MANUEL LÓPEZ-ARENAS

## Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación

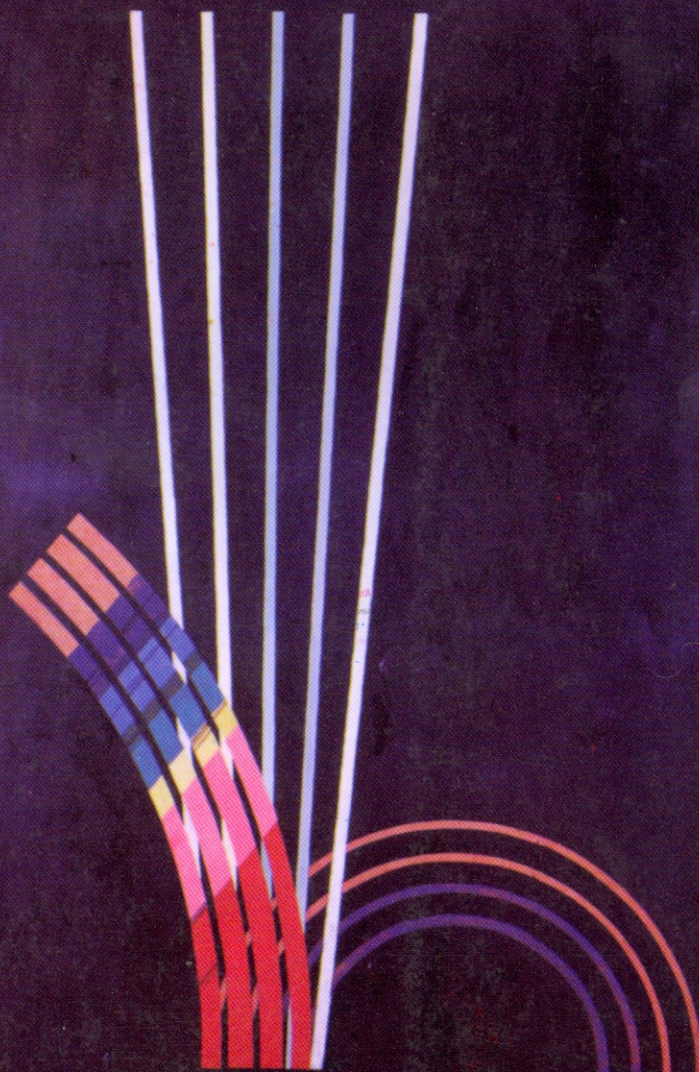
Congreso "Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación"

Badajoz,

14-17 de diciembre de 1993

F. Blázquez, J. Cabero

y F. Loscertales (Coords.)





**EN MEMORIA DE JOSÉ MANUEL LÓPEZ-ARENAS**  
**Nuevas Tecnologías de la Información**  
**y Comunicación para la Educación**

# EN MEMORIA DE JOSÉ MANUEL LÓPEZ-ARENAS

## Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación

F. Blázquez Entonado, J. Cabero Almenara y F. Loscertales Abril (Coords.)



Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas  
Tecnologías. Universidad de Sevilla.



I.C.E. de la Universidad de Extremadura.



Grupo de Investigación, Comunicación y Rol Docente  
de la Universidad de Sevilla.



Grupo de Investigación Didáctica de la Universidad de  
Sevilla.



Sevilla, 1994

Colección *Alfar Universidad*, 81  
Serie "Investigación y ensayo"

Cubierta: *La musique est comme la peinture I.* Francis Picabia

Colaboradores:

Ana M<sup>a</sup> Duarte Hueros  
Alejandro García-Lomas  
Teodoro González Bravo  
Manuel Pérez Ayala  
Rosalía Ramos Tena  
Jesús Terrón González  
José M<sup>a</sup> Vega Fernández

© F. Blázquez, J. Cabero y F. Loscertales (Coords.)  
© Ediciones Alfar, S.A.  
C./ Lealtad, n.º 2, Acc. C. Sevilla 41010  
I.S.B.N.: 84-7898-091-1  
Fotocomposición: Equipo Alfar  
Depósito Legal: SE. 1.797 - 94  
Imprime: J. de Haro

De este programa se distribuyeron entre 1989 y 1990 19.000 horas de grabación, 165.000 diapositivas, 700.000 páginas de fascículos. Todo esto para que los estudiantes de lenguas modernas se preparen para entender el habla normal y auténtica. El Ministerio de Educación y Ciencia creó los diplomas de Español como Lengua Extranjera; entre los conocimientos que deben poseer los alumnos extranjeros que deseen obtener los mencionados títulos figuran: "entender lo esencial de la información difundida a través de los medios de comunicación y comprender sin dificultad los mensajes emitidos por los medios de comunicación" (niveles básico y superior). Para las pruebas orales se exige mantener una conversación "ante el estímulo de la presentación de lámina a elegir entre varias propuestas".

Para la preparación de estas pruebas, el material audiovisual que edita Radio Nacional puede ser de gran ayuda. Las muestras de "lenguaje auténtico" son, en la actualidad, el mejor material complementario para un profesor de lengua extranjera. Puede ser importante la experiencia de enfrentar a un alumno con los sonidos auténticos de la lengua que desea aprender. Esto hace de la radio un medio idóneo para todo estudiante de lenguas vivas, al colocarlo en una situación lingüística real en la que debe participar.

La radio, en países en desarrollo, se utiliza para crear vías de acceso a ese desarrollo; por ejemplo, en Tanzania, se apoya con campañas de radio la actitud de abandono del nomadeo y se fomenta el espíritu de asentamiento. En países como México y Nicaragua, se utiliza la radio como método de extensión escolar; por ejemplo, una reunión en un pueblo donde se dan las materias por la radio que no pueden dar profesores *in situ*.

En resumen la radio educativa puede ser: 1.- Reglada: UNED; 2.- Extensión de la enseñanza; 3.- Radio para el desarrollo (campañas de comportamientos sociológicos o pequeñas campañas de prácticas sanitarias para atenciones primarias).

## LA CONTEXTUALIZACIÓN DEL ORDENADOR EN EL AULA

Antonia López Martínez. Universidad de Sevilla

### 1. Introducción.

Existen en la actualidad unos instrumentos, conocidos como micro-ordenadores, que funcionan electrónicamente y que han tenido un gran impacto en nuestra sociedad. Como consecuencia de ello se ha incrementado su uso en la educación, produciendo en el profesorado una situación de incertidumbre sobre cuál ha de ser su utilización en el aula, por lo que C. Casado (1989:7) define esta situación de hiperturbulencia provocada por el cambio acelerado de la microtecnología que ha dejado obsoletas y arrinconadas aulas de ordenadores, comprados con gran ilusión no hace mucho, al no poderse utilizar algunos programas en ellos. Este problema, unido a su diversidad de aplicaciones y a la falta de formación inicial y preparación adecuada del profesorado, acentúa y dificulta

la relación profesor/medios, e impide la inserción curricular del medio informático, planteando el interrogante de cómo ha de ser su contextualización en el aula. Es a lo que tratamos de responder en esta comunicación.

## **2. Contextualización.**

El planteamiento fundamental lo hacemos partiendo del Diseño Curricular Base, al estar comprendido tanto en el apartado contenido curricular como en el referido al proceso de enseñanza/aprendizaje.

– En el contenido curricular, se justifica por su valor educativo general que debe ser subrayado a lo largo de las diferentes etapas (infantil, primaria y secundaria) y, centrándonos en la etapa correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria, enmarcamos esta contextualización en el área de Tecnología y en el bloque de contenidos nº 6 del Decreto de Enseñanzas Mínimas (1007/1991 de 14 de junio), cuyo enunciado general es “Tecnología y Sociedad”.

– En el proceso enseñanza/aprendizaje de todo el currículo escolar, con la finalidad de poder mejorarlo.

La contextualización entendida como medio didáctico en un área del currículo debe tener por finalidad que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para la utilización de los programas informáticos utilizados actualmente en el ámbito laboral: desde tratamiento de textos, base de datos, diseño asistido por ordenador etc., hasta los lenguajes de programación cuyo aprendizaje ha demostrado ser efectivo en el desarrollo del modelo cognitivo. Se pretende con ello dar respuesta a las demandas planteadas por el sistema productivo y el desarrollo social y cultural de nuestra sociedad, y será el profesor (especialista) de la asignatura quien decida acerca de los conocimientos que se deben impartir, decisión que debe estar basada en los objetivos generales de esta área y los bloques de contenidos y teniendo en cuenta las características y necesidades del centro y de los alumnos.

Los autores Weir (1981) y Cartwigh (1984) señalan, como una de las observaciones más comunes en torno al uso del ordenador, que “la gente joven, desde preescolar hasta la escuela superior, parece entusiasmada, atraída por este medio” (Vázquez Gómez, coord., 1987:117). Este entusiasmo debe ser aprovechado por el profesor para interesarlos en las actividades más complejas, como pueden ser las de diseño de programas e indagación en los lenguajes de estos medios, pues los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas por Husic (1989), Salomon (1990), Cabero y otros (1993) confirman su eficacia en el desarrollo de estilos cognitivos. C. Bazalgette (1991:111) señala que, a través de “la participación de los niños en las actividades de diseño y tecnológicas, adquieren una dimensión crítica y analítica que nos parece esencial para mantener la motivación”. Pero, como dijimos anteriormente, debe ser el profesor de la asignatura, de acuerdo con lo establecido en el Proyecto Curricular de Centro (PCC), quien decida los contenidos que se habrán de impartir, los cuales han de tener presente los resultados de las investigaciones realizadas en este campo hasta el momento.

La contextualización entendida como medio para la mejora del proceso enseñanza/aprendizaje, su futuro, depende de la existencia de un buen software educativo, diseñado

sólo para este propósito, ya señalado por K. Koyle, A.D. Thompson y E.M. Jarchow, (1988:247), y de la destreza de los profesores para incorporarlo a sus clases, adaptándolo a las necesidades generales e individuales que se le planteen en el aula. Para su utilización adquirirían los conocimientos necesarios, sólo como usuarios de programas, pues el profesor no tiene por qué ser un experto en informática. En este sentido, J. Castillejo (1987:115) destaca que "deben ser, sin embargo, tanto las técnicas como los conocimientos de dominio común de los profesionales de la educación", ya que sin estas "bases tecnológicas", ¿cómo realizarían la "educación"? ¿cómo tomarían decisiones respecto a una situación prevista o imprevista?"

Todavía no se dispone en el ámbito educativo de un programa que permita a los profesores dar respuesta a las necesidades generales e individuales que se le plantean en el aula. En la actualidad, se conoce como software educativo los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), que siguen influenciados, todos ellos, por el modelo de B. Skinner, casi 40 años después de que apareciera la Enseñanza Programada (EP). Su importancia radica en que cada alumno sigue su propio ritmo de aprendizaje, interactuando con él y sin la presencia continua del profesor, hasta alcanzar los objetivos programados.

Según Skinner todos los alumnos deben recibir una retroalimentación constante y rápida en cada una de sus respuestas y en los resultados, que necesariamente han de ser inmediatos, considerándose el elogio y el incentivo del profesor como situación óptima de reforzamiento y conociendo la imposibilidad de que dicha situación pueda hacerse factible en una clase donde existe un solo profesor para un grupo de chicos. Esto constituyó parte de la justificación en que basó Skinner el aprendizaje programado, al reconocer que, para que el profesor pueda aprovechar los últimos avances en el estudio del aprendizaje, ha de contar con la ayuda de instrumentos mecánicos.

Pero entre los inconvenientes para la utilización de este instrumento destacamos que la mayoría de los programas son cerrados, y el profesor no puede intervenir para manipular su contenido y adaptarlo a las necesidades de sus alumnos, pues, como dice C. Coll (1993:9), la enseñanza no puede ser una actividad rutinaria, estática y estereotipada; enseñar es otra cosa y los planes cerrados rara vez se adecuan a las necesidades de la situación.

Otros inconvenientes que hay que tener en cuenta son el limitado número de programas de que disponemos, debido a que son excesivamente caros, y también que, al ser realizados por un grupo de especialistas en informática ajenos al contexto escolar, los contenidos del programa están generalmente descontextualizados. En este sentido A. Bautista (1989:40) señala que "como los profesores y alumnos no reflexionan, ni participan en la selección de contenidos, ni en su organización, ni en las estrategias utilizadas para su presentación, existe la posibilidad de que asuman y reproduzcan valores, intereses, ideologías, que están ocultos, por trabajar unos temas y no otros, por presentarlos de una forma y no de otra, etc."

La solución a este problema podría encontrarse en elaborar un programa que dispusiese de una serie de funciones que permitieran al profesor crear, diseñar, adaptar y tomar decisiones relacionadas con los problemas que se le plantean a sus alumnos en el aula; es decir, precisamos de software educativo que responda a las necesidades

planteadas. Con los programas actuales no resulta fácil la utilización del ordenador como medio didáctico para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje. Aceptar, por otro lado, que sean los profesores los productores y diseñadores de los contenidos que se impartan a sus alumnos a través de los medios informáticos supone conocer en profundidad algún lenguaje de programación, lo cual es tarea difícil, debido al excesivo tiempo que se requiere para su elaboración por tratarse de un proceso lento y minucioso, como se puede comprobar en el caso práctico que explicamos más adelante.

### **3. Los lenguajes de programación en el diseño de programas.**

Damos a conocer el proceso de elaboración en el diseño de programas educativos a través de un lenguaje de programación, basado en el modelo que propone Smaldino y Thompson (1989) y citado por C. Sáenz Castro (1991:83), en el que señalan que los criterios para la valoración de un programa de ordenador con fines educativos son:

*I. Identificación.* Primeramente debemos tener claro a quiénes va dirigido y qué finalidades y objetivos persigue el programa, que, en nuestro caso, va dirigido a los niños con edades comprendidas entre 7 y 8 años pertenecientes al 2º curso del primer ciclo de la Educación Primaria, y tiene como finalidad motivar el aprendizaje del alumno a través del medio informático y proporcionarle al mismo tiempo una enseñanza individualizada, cuyo objetivo es aprender la multiplicación de números enteros.

*II. Descripción de software.* Seguidamente debemos hacer una descripción del programa atendiendo tanto al aspecto técnico como a su aspecto didáctico.

- *Aspecto Técnico.* El programa está realizado con el lenguaje de programación BASIC; su aprendizaje no precisa del conocimiento previo de otros lenguajes de programación: es sencillo de usar y fácil de aprender. Además, puede ser utilizado para aplicaciones de todo tipo; es apto para los negocios, la ciencia, la educación, los juegos, y posee sofisticadas posibilidades para el manejo de pantallas. Éstas son algunas de las razones para su utilización. Además, pensamos, como A. Fernández-Valmayor y otros (1991:20), que cualquier lenguaje de programación (FORTRAN, APL, BASIC, TURBOC, LISP, AMPL...) es válido para diseñar software educativo, y estamos convencidos de que para iniciarse en la programación debemos empezar conociendo los más elementales para evitar las dificultades que pueda presentar su utilización.

Para la realización de las pantallas, hemos utilizado algunas de las funciones, sentencias e instrucciones, que pone a nuestro alcance el lenguaje de programación BASIC, y la frecuencia con que hemos utilizado cada una de ellas depende de las exigencias del diseño de cada pantalla en el proceso metodológico.

- *Aspecto Didáctico.* Cuando decidimos realizar este programa, entre las muchas preguntas que nos hicimos una de ellas fue ésta: ¿cómo podemos presentar los contenidos al alumno para que comprendan mejor las tablas de multiplicar? Ausubel, Novak y Hanesian (1983) señalan que, si tuviésemos que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciarían éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe; averíguese y actúese en consecuencia. Teniendo en cuenta este factor y reconociendo la importancia que tiene para el profesor asegurarse de los conceptos previos del alumno, decidimos partir del conocimiento de



los nexos de la suma, pues sabemos que nadie aprende a multiplicar sin antes haberlos adquirido. Nuestra intención es que el niño descubra por qué  $6 \times 7$  son 42, y dé una respuesta instantánea; con esta finalidad aparece un estímulo después de cada respuesta, pues, tal y como se define el conductismo, es probable, según afirma A. Ortón (1990:54), que las prácticas docentes asociadas con las teorías conductistas del aprendizaje se utilicen en la enseñanza de la aritmética elemental como las tablas de multiplicar.



Para dar a conocer el proceso didáctico que hemos seguido en todo el programa, hemos seleccionado cuatro pantallas que nos van a servir de modelo, y que corresponden a la tabla de multiplicar del número 4.


Observamos a continuación la pantalla I, compuesta por un gráfico, una observación y dos preguntas que aparecen secuencialmente pretendiendo atraer la atención del alumno. Primeramente, aparece el gráfico donde se le pide que observe la pantalla. Seguidamente se le hace una pregunta, y se dan tres oportunidades para acertar; de no ser así se le da la respuesta correcta y pasamos a la pregunta siguiente, dándose las mismas oportunidades para la respuesta que en la pregunta anterior. Al final de estas preguntas aparecerá la siguiente llamada de atención, "FÍJATE  $4=4$  Y  $4 \times 1 = 4$ ", para que el alumno vaya relacionando la suma de números iguales con la multiplicación, pues al entrar en el programa, que no señalamos aquí, previamente se dio una información amplia sobre la multiplicación y se le dijo que multiplicar era hacer sumas de números iguales.

#### Pantalla I

OBSERVA LA PANTALLA



1. ¿Cuántos  hay en cada  ?  
Respuesta.

2. ¿Cuántos círculos hay como éste  ?  
Respuesta.

FÍJATE  $4=4$  Y  $4 \times 1 = 4$

PULSA ENTER PARA CONTINUAR

Las líneas de programa que hemos utilizado se definen a continuación: un total de 29 distribuidas desde la 7800 a la 8080 respectivamente. Todas las órdenes utilizadas para la realización de esta pantalla se pueden observar a continuación para que se compruebe la laboriosidad del proceso. Debido al limitado espacio de que disponemos no vamos a entrar en especificar el significado de cada una de las líneas.

```
7800 cls:gosub 20000
7810 circle(123,43),27,3,,,5/8
7820 paint(123,43),2,3
7830 locate 6,15:print""
7840 locate 7,16:print""
7850 locate 6,17:print""
7860 locate 5,16:print""
7870 locate 2,10:print"OBSERVA LA PANTALLA"
7880 locate 10,2:print"¿CUANTOS   HAY EN CADA   "
```

```

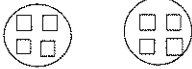
7890 circle(208,75),16,3,,,5/8
7900 paint(208,75),2,3
7910 locate 12,6:print"RESPUESTA:"
7920 num=1:fil=12:col=16:gosub 17780
7930 if n<>4 then locate 12,17:print"":locate 12,20:print"falso":play n$:goto 7920
7940 if n=4 then locate 12,17:print"":locate 12,20:print"BIEN ":play m$
7950 locate 15,2:print"¿CUANTOS CIRCULOS HAY COMO ESTE "
7960 circle(283,115),23,3,,,5/8
7970 paint(283,115),2,3
7980 locate 15,35:print""
7990 locate 14,36:print""
8000 locate 16,36:print""
8010 locate 15,37:print""
8020 locate 18,6:print"RESPUESTA:"
8030 nun=1:fil=18:col=16:gosub 18000
8040 if n<>1 then locate 18,17:print"":locate 18,20:print"falso":play n$:goto 8030
8050 if n=1 then locate 18,20:print"MUY BIEN":play m$
8060 locate 20,6:print"FIJATE: 4=4 y 4x1=4"
8070 locate 23,8:print"PULSA ENTER PARA CONTINUAR"
8080 A$=inkey$:if a$="" goto 8080



```


A continuación observamos la pantalla II, que se diferencia de la anterior en la presencia de un gráfico más, y que permite al alumno poder relacionar mejor la operación de la suma con la de la multiplicación, ya que lo que pretendemos con este programa es que el alumno descubra la multiplicación, partiendo de los conocimientos previos que tiene de la suma, y procurar que el aprendizaje de la tabla de multiplicar sea algo más que un aprendizaje memorístico y repetitivo para el alumno.

Pantalla II

**OBSERVA LA PANTALLA**



1. ¿Cuántos  hay en cada  ?  
Respuesta.

2. ¿Cuántos círculos hay como éste  ?  
Respuesta.

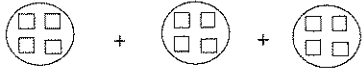


**FIJATE 4 = 4 Y 4 x 1 = 4**  
**PULSA ENTER PARA CONTINUAR**



Las funciones, sentencias e instrucciones que hemos empleado en el diseño de esta pantalla ha sido igual que en la anterior, exceptuando un incremento de 8 líneas de programa debido a la aparición de un gráfico más, y, por tanto requiere tener que introducir más ordenes que, por los motivos aludidos anteriormente, no es posible darles a conocer aquí.


En la pantalla III continuamos con el procedimiento secuenciado que venimos utilizando en las dos anteriores, y a medida que avanzamos en el programa vamos aumentando poco a poco la información, pues pretendemos partir de lo simple a lo complejo, de lo conocido por el alumno a lo desconocido, proceso propio de una metodología inductiva.

### Pantalla III

OBSERVA LA PANTALLA

 +  + 

1. ¿Cuántos  hay en cada  ?  
Respuesta.


2. ¿Cuántos círculos hay como éste  ?  
Respuesta.

FÍJATE  $4 = 4$  Y  $4 \times 1 = 4$   
PULSA ENTER PARA CONTINUAR

Antes de pasar a la pantalla siguiente se informa al alumno de qué es lo que va hacer a continuación, recibiendo una retroalimentación constante y rápida en cada una de sus respuestas.

Nos encontramos en la pantalla IV con la que finalizamos el proceso metodológico; es la más laboriosa de realizar por el elevado número de preguntas que se hacen, ya que en todas ellas debe estar controlada la respuesta.

### Pantalla IV

4=		4x1=
4+4=		4x2=
4+4+4=		4x3=
4+4+4+4=		4x4=
4+4+4+4+4=		4x5=
4+4+4+4+4+4=		4x6=
4+4+4+4+4+4+4=		4x7=
4+4+4+4+4+4+4+4=		4x8=
4+4+4+4+4+4+4+4+4=		4x9=
4+4+4+4+4+4+4+4+4+4=		4x10=

PULSA ENTER PARA CONTINUAR

Como podemos comprobar, aquí se presenta la tabla de sumar y la de multiplicar en una misma pantalla, para que el alumno vaya relacionando los resultados de cada una de ellas. Pretendemos que, a través de los conocimientos previos que tiene sobre la suma, descubra la multiplicación. Las preguntas son alternadas: primero se le pregunta en la tabla de la suma y si la respuesta es correcta se pasa a la pregunta en la tabla de multiplicar, siguiendo siempre el mismo orden para todos los casos. Después de cada respuesta, damos un refuerzo que aparece en el recuadro, para animarle a continuar. La respuesta en uno y otro caso es siempre la misma; si la respuesta no ha sido correcta, no puede pasar a la siguiente pregunta.

**III. Evaluación.** La evaluación del programa ha de realizarse dependiendo del contexto donde se aplica y de su utilización dentro de un currículo determinado. Según Saénz Castro (1991:84), cuando el profesor utiliza una metodología y determinados medios, debe ser consciente de cuáles son las implicaciones que tiene en el proceso de enseñanza/aprendizaje de acuerdo con los resultados obtenidos de los estudios realizados en el campo de la psicología; es obvio que no podemos conseguir los mismos objetivos con niños que presenten necesidades educativas especiales que con niños normales.

#### 4. Conclusiones.

La dificultad de los lenguajes de programación y el excesivo tiempo que exigen para su preparación supone un impedimento para que los profesores realicen sus programas de ordenador con fines educativos.

Nadie duda de la eficacia del ordenador como medio para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje, pero precisamos de software educativo que haga factible esta realidad. Éste debe estar diseñado para que el alumno pueda reconstruir su propio conocimiento, y no debe tener finalidad en sí mismo sino que debe ser un medio para conseguir un fin.

Los programas de E.A.O., en su mayoría, son programas cerrados en los que el profesor no puede intervenir para manipular el contenido del programa. Y no podemos aceptar, como señalan C. Coll e I. Solé (1993:9), que la enseñanza sea una actividad rutinaria, estática y estereotipada, pues enseñar es otra cosa, y los planes cerrados rara vez se adecuan a las necesidades de la situación.

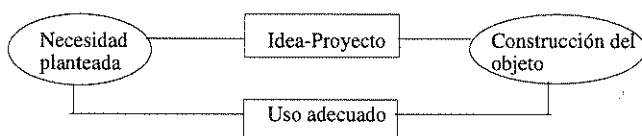
### HACIA UNA CULTURA TECNOLÓGICA. ANTECEDENTES Y DIDÁCTICA

**Bienvenido Mena Merchán. Manuel Marcos Porras.** Universidad de Salamanca

#### 1. Introducción.

La tecnología es fundamental para el hombre. Algún antropólogo ha definido a éste como el rey de la prótesis. La solución de sus problemas materiales ha sido posible gracias a sus creaciones tecnológicas, desde el hacha de sílex hasta el ordenador electrónico.

El desvalimiento del hombre ante la naturaleza lo obligó a practicar el conocido proceso:



##### 1.1. Historia y actualidad.

La actividad del idear y construir objetos-soluciones estuvo ligada a un solo proceso inseparable, que se transmitía en secreto de padres a hijos y que posteriormente las organizaciones gremiales reglamentaron férreamente.

En el siglo XVIII, la Enciclopedia Francesa, con intención revolucionaria, desvela estos métodos secretos y produce, con su difusión, el conocimiento y el progreso posterior de los mismos. Escrito por Diderot podemos leer: "En las artes mecánicas, hasta en las más comunes, se encuentra un razonamiento tan justo, tan complicado y, sin embargo, tan luminoso, que no es posible dejar de sorprenderse ante la profundidad de la razón y del genio del hombre."