

# LA INVESTIGACION-ACCION COMO COADYUVANTE EN LA INTERACCION PROYECTO EDUCATIVO-PROCESO INNOVADOR

A. F. SIGÜENZA

## RESUMEN

La incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) al proceso de enseñanza-aprendizaje plantea una innovación curricular compleja. El proyecto *Aplicación de las NTI en la Enseñanza de las Ciencias* (ANTEC) pretende facilitar dicha innovación. En este artículo se analiza la interacción que ha establecido ANTEC con el proceso innovador citado y en particular el efecto de la investigación en la acción como elemento coadyuvante en la interacción.

## ABSTRACT

New Information Technologies (NIT) involvement in the teaching-learning process raise a complex curriculum innovation. The project *Aplicación de las Nuevas tecnologías en la Enseñanza de las Ciencias* (ANTEC) try to facilitate this innovation process. In this paper is analyzed the interaction between ANTEC and the innovation in the NIT context and particularly action-research's role as interaction assistant element.

## PALABRAS CLAVE

Investigación/Acción, NTI, Innovación Curricular, Desarrollo Profesional.

## KEYWORDS

Action-Research, NIT Curriculum Innovation, Professional Development, Curriculum development.

## 1. INTRODUCCION

"Como el emperador que fué al desfile sin ropas, creyendo, en contra de lo que evidenciaban sus sentidos, que llevaba un suntuoso vestido nuevo, nuestras generaciones pueden ser víctimas de la imagen de poder, de las ilusiones y de las fantasías que se han desarrollado alrededor de las máquinas" (Somekh, 1990, 1).

Compartiendo esta preocupación en 1989 se puso en marcha el proyecto *Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la Enseñanza de las Ciencias* (ANTEC).

Los programas desarrollados por el Ministerio de Educación y Ciencia, encaminados a la incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) al proceso de enseñanza-aprendizaje, aún no han validado la retórica del potencial educativo de las NTI en la práctica docente. Además, existen numerosos profesores que muestran stress y cierta hostilidad al encarar el reto que supone para ellos la incorporación de las NTI al mundo de la

educación. ANTEC intenta estudiar la realidad existente detrás de esa retórica y fomentar el desarrollo de un conocimiento práctico aplicable a la resolución de los problemas que plantea la innovación curricular originada con la introducción de las NTI en las aulas.

## 2. INNOVACION A TRAVES DE LA INVESTIGACION vs. INVESTIGACION DE UNA ACCION INNOVADORA

Actualmente en muchos de los centros de E.G.B. y especialmente en los centros de F.P. y B.U.P. españoles (aunque no creo que sea una situación endémica) la enseñanza se reduce a la adquisición de habilidades concretas de aplicación limitada dentro de áreas específicas, más que habilidades de tipo superior como la planificación, el diseño, o la revisión, habilidades, estas últimas, que la investigación cognitiva ha identificado como características de un desarrollo cognitivo superior.

Las NTI pueden servir para enfatizar estrategias de planificación y control en áreas distintas, lo que podría favorecer el desarrollo de estas habilidades. Pero conseguirlo, en el caso de las ciencias, requiere el abandono de estructuras didácticas tradicionales, como la transmisión como modelo único de enseñanza y el aprendizaje pasivo, y la incorporación de modelos de enseñanza interpretativa y de aprendizaje activo, además de una modificación sustancial del currículo. Ante esta situación y enfrentándonos a los cambios en la ordenación del sistema educativo que introduce la LOGSE, podríamos plantearnos si el uso actual de las NTI favorece la consecución de los objetivos generales establecidos por el gobierno para la enseñanza obligatoria en los términos:

"El objetivo de esta etapa es propulsar la autonomía intelectual, moral y social de los alumnos" (Diseño Curricular Base, 1989, 75).

"En consecuencia, desde esta etapa se debe favorecer el desarrollo de los alumnos en los distintos ámbitos de su personalidad, tanto en sus capacidades y destrezas intelectuales - tradicionalmente más atendidas- como en sus capacidades de resolver problemas reales, de participación, espíritu crítico y creativo, de solidaridad y trabajo en equipo y de formación de base para el mundo del trabajo en el marco de una formación equilibrada". (Diseño Curricular Base, 1989, 76).

Mi corta experiencia en el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar en las aulas me hace pensar que existe disparidad entre lo que el profesor valora como buenas experiencias de aprendizaje y lo que los alumnos realmente aprenden con ellas. Conseguir los objetivos establecidos en el Diseño Curricular Base para la enseñanza obligatoria requiere un cambio sustancial en el desarrollo del curriculum de ciencias. La introducción de las NTI para fomentar este cambio constituye en sí misma un nuevo proceso innovador. Inevitablemente el conjunto de cambios provoca la aparición de situaciones problemáticas y de dilemas prácticos dentro del aula.

Considerando esta problemática el proyecto ANTEC intenta ofrecer al profesor una forma de abordar el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje del que forma parte. Su metodología se construye en base a la figura del profesor como investigador en su aula. Filosofía reflejada por Stenhouse (1975) en su libro *An Introductio to Curriculum Research and Development*, cuyo capítulo 10 comienza con estas palabras:

"Para mí este capítulo es de central importancia. En él intentaré subrayar lo que creo que constituye la mayor implicación en la mejora de las escuelas que emerge de la investigación y desarrollo curriculares. En pocas palabras, la investigación y el desarrollo curriculares deben ser llevados a cabo por el profesor, existiendo esperanzas de que realice bien este trabajo en la práctica. Admito que esto requiere un esfuerzo pero si la mayoría de los profesores -no unos pocos entusiastas- alcanzan este campo de investigación, *la propia imagen profesional* del profesor y sus condiciones de trabajo cambiarán".

Una filosofía construida en base a la experiencia, puesta en práctica y difundida a través de proyectos de la envergadura del *Ford Teaching Project, (1973-75)*<sup>1</sup>, *Teacher Pupil Interaction and the Quality of Learning Project (TIQL, 1980-1982)*<sup>2</sup> o el proyecto *Pupil Autonomy in Learning with Microcomputers (PALM, 1988-90)*<sup>3</sup>.

ANTEC utiliza el viejo modelo espiral de investigación-acción de Lewin, intentando con él proporcionar al profesor una metodología de análisis sistemático de su propia experimentación. Su enfoque es el desarrollo curricular en el área de ciencias y el desarrollo de la profesionalidad del docente. Entre sus objetivos figura examinar el role de la investigación/acción en la capacitación de los profesores para llevar a cabo una innovación curricular introduciendo las NTI en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como analizar las posibilidades de cambio en el estilo de enseñanza y en las formas de aprendizaje que ofrecen las NTI.

El modelo metodológico planteado convierte a la investigación en el *motor* de la innovación y al profesor en *conductor* de la innovación. Este planteamiento ofrece una alternativa a los modelos basados en investigaciones realizadas por personas no implicadas directamente en la acción, quienes analizan los procesos de innovación una vez que estos se producen (investigación de la acción).

### 3. ORGANIZACION DEL PROYECTO ANTEC

El proyecto ANTEC se enmarca en un Convenio de Cooperación entre el Ministerio de Educación y Ciencia (Instituto de Nuevas Tecnologías, P.N. T.I.C.) y las Universidades de Madrid (Complutense) y Valladolid. Es desarrollado por dos equipos centrales, uno en Madrid y otro en Valladolid, que coordinan a varios equipos de profesores en distintos centros.

El hecho de que el profesor se convierta en el investigador de primer orden implica que él debe identificar el objetivo de su investigación (la cuestión que él desea investigar), debe decidir qué datos tiene que recoger, debe controlar el acceso a esos datos y su análisis y debe escribir sus propios informes. Para poder realizar todo esto, el profesor necesita llevar a cabo un proceso argumentativo a través del cual se posibilite la selección de los principios de procedimiento que han de regular la acción educativa (Angulo, 1989). A este nivel entra en juego el investigador de segundo orden (perteneciente al equipo central) coadyuvando en el intercambio de información entre el profesorado y facilitando el acceso a la comprensión de este tipo de investigación. Elliott y Adelman utilizaron este tipo de interrelación personal en el Ford Teaching Project, denominando al investigador de segundo orden *facilitador*. Elliott haciendo referencia a este proyecto caracteriza el tipo de interrelación que establece el *facilitador* con el profesor de la forma siguiente:

"El profesor investigador se ocupaba de promover la capacidad de aprendizaje de los alumnos, mientras que el facilitador se ocupaba de promover la capacidad de aprendizaje del profesor" (Elliott, 1986, 22).

Valga esto para definir la interrelación entre las personas que investigan dentro del aula y las que lo hacen fuera. Estas últimas constituyen un grupo de servicio, consulta y apoyo para las primeras.

### 3.1. Estrategias de trabajo del equipo central de Valladolid

Siguiendo la forma de trabajo desarrollada en el PALM, la organización del proyecto ANTEC se disgregó en tres niveles imaginarios, cada uno en base a una cuestión típicamente formulada por los profesores:

*Nivel 1.* Dando respuesta a la cuestión *¿qué es el ANTEC y qué conseguiremos formando parte de él?*. Responder a esta pregunta supone un proceso de negociación con el profesor, conseguir que acepte la validez y utilidad de una metodología cualitativa, establecer equipos de trabajo en los centros, construir una red de comunicación con el resto de los participantes en el proyecto y eliminar la idea (habitual en el profesorado) de que en toda investigación educativa propuesta desde la Universidad, el profesor es el conejo de indias del investigador universitario.

*Nivel 2.* Dando respuesta a la cuestión *¿qué tenemos que hacer?*. Esto implica que el equipo central del ANTEC tiene que apoyar al profesorado para que éste inicie su investigación, proporcionarle la formación apropiada en las técnicas de recogida de datos y desarrollar su confianza en el uso de las NTI.

*Nivel 3.* Dando respuesta a la cuestión *una vez que hemos recogido los datos ¿qué hacemos con ellos?*. Esto implica que el equipo central del ANTEC debe apoyar a los profesores en la discusión de datos, análisis y desarrollo de hipótesis (definidas como situaciones de posible causa-efecto), planificación y comienzo de la implementación de los cambios en el uso de las NTI en base a estas hipótesis.

El enfoque estratégico considerado anteriormente conlleva un peligro evidente. Tal y como Somekh argumenta en el PALM (1989), un investigador experimentado no divide la investigación de esta forma: por ejemplo, hay elementos de análisis en las decisiones acerca de la recogida de datos, así como pueden existir hipótesis que consideren planes de cambios ya existentes en la mente antes de comenzar la investigación. Además, la falta de una cuestión de investigación inicial crea en el profesor no acostumbrado a la metodología de investigación/acción una situación de ansiedad y desconcierto que resta considerablemente credibilidad a este tipo de proyectos. No obstante, el hecho de que el profesorado plantee dudas acerca de lo que hacen en el proyecto y preguntas acerca de la dirección del mismo da lugar a discusiones sobre el holismo del proceso de investigación, lo que constituye un aspecto importante de la dinámica del proyecto.

### 3.2. Filosofía operativa

Aunque las bases filosóficas de todos los proyectos de investigación-acción sean más o menos similares, cada proyecto tiene su propia filosofía de operación en base a la cual se articula su diseño. Esta filosofía determinará las características de los valores y creencias que

el proyecto intenta introducir. Por ello es necesario explicitarla desde el comienzo del proyecto. Sólo así se garantiza la libertad de los participantes para aceptar o rechazar la propuesta de cambio ofrecida. Los puntos siguientes intentan resumir los aspectos filosóficos básicos con que opera el proyecto ANTEC.

1. El curriculum se construye en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la base de diferentes recursos apropiadamente seleccionados por los profesores. La política curricular no proporciona más que un esquema de trabajo en el cuál el proceso opera. Las innovaciones constituyen cambios en la práctica individual del aula.

2. La Nueva Tecnología de la Información es una herramienta que tiene el poder de enriquecer la experiencia de aprendizaje cuando se la integra en el currículo. El profesor juega un papel crucial estableciendo el contexto educativo para las experiencias de aprendizaje de los alumnos con el uso de la Tecnología.

3. El éxito de cualquier innovación depende de que los participantes hagan de la innovación algo propio relacionando la teoría de la innovación con sus propios valores y prácticas.

4. Un aprendizaje efectivo conlleva que los alumnos formulen preguntas, investiguen, experimenten y extraigan conclusiones en base a su reflexión.

5. Para facilitar el cambio, la infraestructura administrativa necesita fomentar una cultura en la cual se acepte la experimentación, el riesgo y el aprendizaje tanto de los éxitos como de los fracasos. Este estilo de estructura administrativa se basa en un concepto de responsabilidad educativa compartida.

6. Proporcionar la infraestructura administrativa necesaria para la innovación es una innovación en sí misma. Los administradores necesitan llevar a cabo su propio proceso de reflexión para planificar la acción. Esto tiene lugar a todos los niveles de la infraestructura de apoyo (incluyendo, por supuesto, el equipo central de ANTEC).

7. La propiedad que los profesores tienen en la innovación presupone un libre intercambio de ideas en un discurso profesional amplio. De este modo, los profesores-investigadores que trabajan en el proyecto ANTEC tienen un importante papel en el proceso de diseminación, tanto escribiendo informes como participando en reuniones y congresos.

El éxito de los proyectos que operan con esta filosofía depende de los participantes en la acción y de las posibilidades que éstos tengan para llevar a cabo el proceso innovador. Tal y como afirma FULLAN (1982, 78):

"La clave del cambio radica en el desarrollo de un nuevo significado en relación con una nueva idea, programa o actividad. Pero son los individuos quienes desarrollan el nuevo significado, y estos individuos son partes insignificantes de un sistema social confuso, gigantesco, mal organizado y complejo que contiene millones de mundos subjetivos"

Proyectos como ANTEC, al igual que otros programas ministeriales de formación permanente y de desarrollo curricular y profesional, pueden inducir y facilitar un cambio en el proceso educativo pero no pueden realizarlo por sí solos. Si este argumento es válido deberíamos preguntarnos ¿qué alternativa ofrecen esta clase de proyectos?

### 3.3. Alteridad del proyecto

El proyecto ANTEC, al igual que otros proyectos del mismo tipo, intenta establecer una clase de interacción diferente con y entre los profesores y distinta de la posible para los equipos de formadores. Esta característica podríamos denominarla alteridad del proyecto.

Analizaré esa interacción como acciones y transacciones caracterizadas por sus fines.

Por un lado, el tipo de interacción ha de expresarse:

- a) La comprensión que el sujeto/s tiene de la situación (en este caso la innovación curricular introduciendo NTI en las aulas), y las creencias que alberga sobre la misma.
- b) Las intenciones y objetivos del sujeto/s.
- c) Sus elecciones y decisiones
- d) El reconocimiento de determinadas normas, principios y valores para diagnosticar un problema, establecer objetivos y seleccionar cursos de acción.

Por otro lado, el tipo de interacción ha de abrir nuevos caminos otorgando a los profesores la responsabilidad y la oportunidad de generar e implantar su propia investigación, en sus propios términos. Responsabilidad derivada de la apertura de la investigación y de su práctica a la crítica pertinente de personas externas. El profesor se responsabiliza en la medida en que las somete a la crítica. Esto le permite acceder a un debate colectivo donde la reflexión, el diálogo y la responsabilidad compartida posibilitan el acceso al conocimiento práctico y el desarrollo de una comprensión común (y del sentido común), compartida, capaz de establecer nuevos valores y creencias en la situación, en las instituciones y en los sujetos. Capaz de llevar a cabo innovaciones curriculares (educativas) de forma efectiva y eficaz.

### 3.4. Cuestiones clave en la interacción proyecto-proceso educativo

El análisis de la interacción proyecto de innovación-proceso de enseñanza aprendizaje constituye uno de los intereses principales de la investigación de segundo orden en el proyecto ANTEC. Las preguntas siguientes han sido formuladas para encaminar dicho análisis, sobre la hipótesis de que toda innovación es el establecimiento de una nueva situación de valores y de creencias dentro de una cultura y de una institución.

- a) ¿Cuáles son los valores que existen en la situación, en el centro como institución y en los profesores; qué clase de valores están implicados en los problemas que tienen los profesores y los alumnos y en las dificultades de su resolución?
- b) ¿Qué clase de contradicciones y de contextos crea el proyecto de innovación; cómo los problemas se relacionan con los valores alternativos que ANTEC intenta introducir?
- c) ¿Cómo podríamos expresar aquellos valores en términos de preguntas que los reflejen?
- d) ¿Qué otras cuestiones formularían aquellas personas que tengan diferentes valores y creencias?

#### 4. BUSCANDO RESPUESTAS: UN ENFOQUE IDEOGRAFICO Y ECLECTICO

El enfoque metodológico de un proyecto es esencial para encontrar respuesta a determinados tipos de cuestiones. En el proyecto ANTEC, como ya he indicado, se diferencian dos tipos de investigación, la realizada por el profesor en su aula (investigación de primer orden) buscando respuesta a preguntas relacionadas con la interacción profesor-alumno, y la investigación que lleva a cabo el equipo central (investigación de segundo orden) caracterizada por su sentido holístico, analizando los problemas de las innovaciones curriculares en contextos determinados. Cada una se ocupa de cuestiones diferentes. Por ello, su enfoque metodológico, hasta cierto punto, es distinto. La investigación de primer orden sigue los conocidos esquemas metodológicos de los procesos de investigación-acción. En cambio, el diseño metodológico de la investigación de segundo orden constituye, en sí mismo, un proceso de investigación. La particularidad de las situaciones nos induce a pensar en la necesidad de enfoques apropiados capaces de facilitar la comprensión de la idiosincrasia de tales situaciones. En este sentido, el enfoque ideográfico de la investigación cualitativa podría ofrecer una alternativa al enfoque nomotécnico de otras investigaciones sociales.

Stephen KEMMIS (1977), escribiendo acerca de la evaluación del aprendizaje asistido por ordenador, calificó la distinción entre la metodología nomotécnica e ideográfica en psicología como algo venerable. El enfoque nomotécnico se ocupa del establecimiento de leyes y generalizaciones estadísticas. Por el contrario, el enfoque ideográfico lleva a cabo estudios intensivos de casos individuales y particulares.

May BRODBECK (1963, 44-93) subrayó un modelo (reconstrucción racional) de método científico para las ciencias sociales. En esencia proclamaba que las propiedades lógicas de una explicación adecuada eran iguales en todas las ciencias, de manera que cualquier requerimiento metodológico de las ciencias naturales sería igualmente válido para las ciencias sociales. La posición de BRODBECK ha representado la ortodoxia de una comunidad de investigadores educativos la cual en sus mayores dogmas ha sido reduccionista. De acuerdo con BRODBECK la explicación y la comprensión de fenómenos sociales es de naturaleza deductiva, estadística y nomológica -explicar es predecir y predecir exactamente es confirmar una generalización.

La tesis de BRODBECK ha sido atacada en los últimos años, especialmente por los idealistas alemanes, encontrando apoyo en algunos teóricos ingleses y americanos. Esta comunidad de investigadores educativos aboga por tradiciones más humanísticas donde la descripción del clima institucional y del contexto se convierten en las principales vías de acceso a la comprensión de los fenómenos sociales. El estudio de casos es la unidad metodológica de esta nueva corriente de investigación educativa.

En consonancia con esta última línea de pensamiento la investigación de segundo orden en el proyecto ANTEC dirige su estudio en tres direcciones:

1. El estudio del caso (del proyecto en un contexto particular) recogiendo información relacionada con la acción, definiendo la información en función de su utilidad y valor para nosotros como miembros de una organización con una cultura particular, buscando respuesta a la pregunta *cómo pueden aprender las organizaciones*. Esta intención nos ayuda a decidir cómo debe concebirse el caso y cómo debe redactarse la información.

2. La reconstrucción del caso. Lo que nosotros podemos conocer y decir acerca del caso está limitado por un código de conducta preespecificado que incluye la negociación de los datos. El hecho de tener en cuenta todos los intereses legítimos invoca una práctica encaminada a una representación basada en la noción de justicia más que en un simple principio de muestreo. Incluyendo las contingencias políticas y temporales que afectan al estudio.

3. La manifestación de los valores y creencias de aquél que estudia el caso, ya que él también participa en la acción en la medida en que sus informes afectan los cursos de acción. Informes que estarán hasta cierto punto sesgados por los prejuicios personales del autor, pero que ganarán objetividad en la medida en que estos prejuicios sean explicitados.

En términos de datos -recogida y clase de conceptos, relaciones y teorías que pueden generar- nuestro enfoque es ecléctico. Las estrategias de investigación y los esquemas conceptuales que se utilizan en un proyecto o programa para conseguir sus metas pueden ser muy diversos. Esta variedad apunta la necesidad de diferentes respuestas metodológicas. Aunque somos conscientes de los posibles conflictos que genera el uso de disciplinas alternativas, hacemos uso de ellas en la medida en que unas u otras nos ayudan a alcanzar la comprensión de acciones determinadas. Esto no implica un uso aleatorio de las disciplinas sociológicas o de las teorías educativas, sino un enfoque interdisciplinar (¿qué teoría deberíamos elegir?) y metadisciplinar (¿cómo deberíamos elegirla?) en función de nuestras necesidades y experiencias. Por lo tanto nuestro eclecticismo depende de la naturaleza del proyecto, de la naturaleza de los datos y de los problemas y dilemas que emergen, de los límites de nuestro propio repertorio metodológico, de nuestra competencia teórica y de la posibilidades de extender esta competencia a través de la consulta.

## 5. BARRERAS EN LA INNOVACION: PRIMEROS DATOS

Como resultado del primer enfoque analítico de la situación, proporcionando por el estudio del caso, se han identificado dos tipos de barreras que se oponen a la introducción de las NTI en las aulas y al desarrollo de una metodología de investigación-acción como forma de desarrollo profesional. Estas barreras nos aproximan a los valores implicados en los problemas que tiene planteados el profesor y los alumnos y a la clase de contradicciones y contextos que crea el proyecto de innovación.

Es posible diferenciar dos tipos en función de su origen: barreras personales y barreras institucionales.

### 5.1. Barreras personales

1. La imagen propia de cada profesor puede oponerse a la innovación. Por ejemplo, la de aquellos profesores que opinan que el uso de estas tecnologías es más propio de personas más *tecnológicas* como los profesores de informática o los profesores de física.

2. Los profesores pueden pensar que la experimentación y el asumir riesgos no son actividades valiosas en la enseñanza. Por el contrario, para estos profesores la experiencia (saber acumulado), el control (autoridad) y la seguridad (capacidad de previsión y resolución de problemas) son los valores fundamentales. Esto conduce a la creencia de que los



responsables del aprendizaje que tiene lugar en las aulas son los profesores y no los alumnos.

3. Puede producirse una pérdida de confianza profesional que da lugar a una situación de ansiedad: los profesores pueden sentirse avergonzados admitiendo su desconocimiento en el manejo y aplicación de las NTI ante sus compañeros o ante sus alumnos (pérdida de autoestima y de control). Este hecho incrementa el nivel de stress emocional y puede amenazar sus sentimientos positivos hacia la enseñanza. La frustración que provocan determinados fallos de la tecnología o bloqueos de los programas por falta de conocimiento técnico pueden facilitar la anterior situación.

4. Los profesores pueden sentirse incapaces de imaginar aplicaciones de las NTI sin utilizarlas previamente con sus alumnos, pero paradójicamente como profesionales frecuentemente desean conocer el propósito del uso de las NTI antes de manejarlas con los alumnos.

## 5.2. Barreras institucionales

5. La falta de tiempo del profesorado, particularmente en un contexto sobrecargado de horas lectivas y de trabajo no valorado (tiempo dedicado a la corrección de exámenes, diálogo con padres de alumnos, preparativos para viajes de estudios, etc).

6. La falta de flexibilización del proceso educativo, constreñido por la pruebas de valoración de carácter nacional, vg. pruebas de selectividad. Dichas pruebas condicionan el proceso de enseñanza-aprendizaje induciendo una ENSEÑANZA PARA LA VALORACION e impidiendo el desarrollo de una ENSEÑANZA PARA LA COMPRESION.

7. Falta de planes de formación permanente dentro del propio centro. Lo que obliga a los profesores a salir de su centro de trabajo para asistir a cursos de perfeccionamiento. En ocasiones con enfoques descontextualizados y sin repercusión directa sobre la práctica personal.

8. En ocasiones, falta de comprensión por parte de los encargados de la formación tecnológica del profesorado, del reto que supone la utilización de NTI, especialmente ordenadores, para aquellas personas que se consideran *no tecnológicas*.

9. Acceso insuficiente al hardware y software; existe un desfase internacional entre el desarrollo de nuevas máquinas y el desarrollo de paquetes de software (versiones traducidas al castellano o desarrolladas en el país) poderosos y a la vez amistosos.

10. Existen con demasiada frecuencia problemas logísticos originados por la localización de los recursos en los centros, la parsimonia y la rigidez de las reglas institucionales en ocasiones aparentemente diseñadas para limitar su uso; ej: insuficiente número de discos para que cada alumno pueda tener su propia copia de trabajo, falta de dinero para papel de impresora o dificultades burocráticas para la compra de material diverso.

La combinación de estas barreras con las características propias de cada contexto elevan una miriada de situaciones personales diferentes que conducen a otras tantas formas de entender los procesos de innovación.

## NOTAS

1 Ford Teaching Project, 1973-75, proyecto financiado por la fundación Ford y dirigido por John Elliott en el Centre for Applied Research in Education de la Universidad de East Anglia. En él se trabajó con profesores, investigando los métodos de enseñanza que ellos utilizaban para inducir el descubrimiento dirigido.

2 The Teacher Pupil Interaction and the Quality of Learning Project (TIQL), 1980, 1982, proyecto financiado por el *Schools Council* y dirigido por John Elliott en el Instituto de investigación de Cambridge. Trabajó con equipos de profesores investigando aspectos relativos a la enseñanza para la comprensión.

3 Pupil Autonomy in Learning with Microcomputers (PALM, 1988-1990, proyecto financiado por las LEAs de Norfolk, Essex y Cambridgeshire y por la Micro electronic support unit de U.K. y dirigido por John Elliott. Trabajó con profesores de primaria y secundaria estudiando el desarrollo del aprendizaje autónomo con ayuda de los microordenadores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANGULO, F. (1989): "Hacia una perspectiva deliberativa en la construcción del curriculum". *Investigación en la Escuela*, (8), 15-26.

BRODBECK, M. (1963): Logic and scientific method in research on teaching. En Gage, N.L. (ed.) *Handbook of Research on Teaching*. Rand McNally, Chicago.

DISEÑO CURRICULAR BASE (1989): *Libro blanco para la Reforma del Sistema Educativo*. Ed. M.E.C. Madrid.

ELLIOTT, J. (1986): *Developing Hypothesis about classrooms from teachers' practical constructs*. Ed. University of North Dakota, U.S.A.

FULLAN, M. (1982): *The meaning of Educational Change*. Ed. Ontario Institute for Studies in Education Press. Toronto, Canada.

KEMMIS, S. (1977): Nomothetic and diographic approaches to the evaluation of computer assisted learning. In Kemmis, S. with Atkin, R. & Wright, E. *How do student learn?* Centre for Applied Research in Education, Occasional Publications No 5. University of East Anglia, Norwich.

SOMEKH, B. (1990): "Pupil Autnony in Learning with Microcomputers: rhetoric or reality?" Comunicación presentada en la World Conference in Education, Julio. Sydney, Australia.

STENHOUSE, L. (1975): *An Introduction to Curriculum Research and Development*. Ed. Heinemann. London, Gran Bretaña.