

## **UN DISEÑO DE INVESTIGACIÓN EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO TRABAJOS PRÁCTICOS.**

CABRERA, G.\*; ELÓRTEGUI, N. \*\* ; FERNÁNDEZ, J\*\*\*

I.E.S. San Marcos. Icod de Los Vinos. \*\*I.E.S. César Manrique. Santa Cruz de Tenerife. \*\*\* Centro Superior de Educación, Universidad de La Laguna.  
Grupo GITEP. Dpto. Didácticas Especiales. Centro Superior de Educación.  
Universidad de La Laguna.

### ***INTRODUCCIÓN/FUNDAMENTACIÓN.***

En el mundo de la enseñanza, parece quedar cada vez más claro que el proceso de enseñanza-aprendizaje es una situación compleja con múltiples factores que la mediatizan y que no siempre se conoce cómo mejorar. Al reconocimiento de las diferentes formas de aprender de los alumnos, debe seguir el de las diferentes formas de enseñar de los profesores, así como sus diferencias a la hora de avanzar en su desarrollo profesional. Así, son numerosos los esfuerzos realizados para conseguir una fundamentación teórica que oriente la mejora del proceso e incorpore las nuevas aportaciones en campos específicos de la didáctica al trabajo que realiza cada profesor con sus alumnos. Esta incorporación debe tener en cuenta que la diversidad del profesorado y sus diferentes desarrollos profesionales necesitan mecanismos de aprendizaje profesional apropiados a los mismos, por lo que, debe haber una evolución en los modelos de Formación y Perfeccionamiento del Profesorado (FPP), saliendo del modelo tradicional transmisivo y acercándose al modelo profesional (Fernández y otros, 1998), que considera la singularidad de cada profesor. En esta línea, se necesita estudiar, dentro de cada modelo didáctico, nuevos procedimientos de FPP, con evaluación de su efectividad de cara a la asimilación de nuevas técnicas didácticas, como es la enseñanza por resolución de situaciones problemáticas.

Fernández y col. (1996) y Lucas (1993) proponen cinco modelos didácticos con concepciones y actuaciones diferenciadas respecto a los distintos aspectos de la enseñanza y del aprendizaje. Por otra parte, los nuevos métodos de enseñanza por “resolución de situaciones problemáticas”, se basan, a grandes rasgos, en poner al alumno en situación de utilizar todos los recursos para enfrentarse a una situación para la que, de entrada, no tiene solución conocida. Con una guía del profesor, los alumnos irán dando los pasos necesarios para acotar el problema, acudiendo tanto a

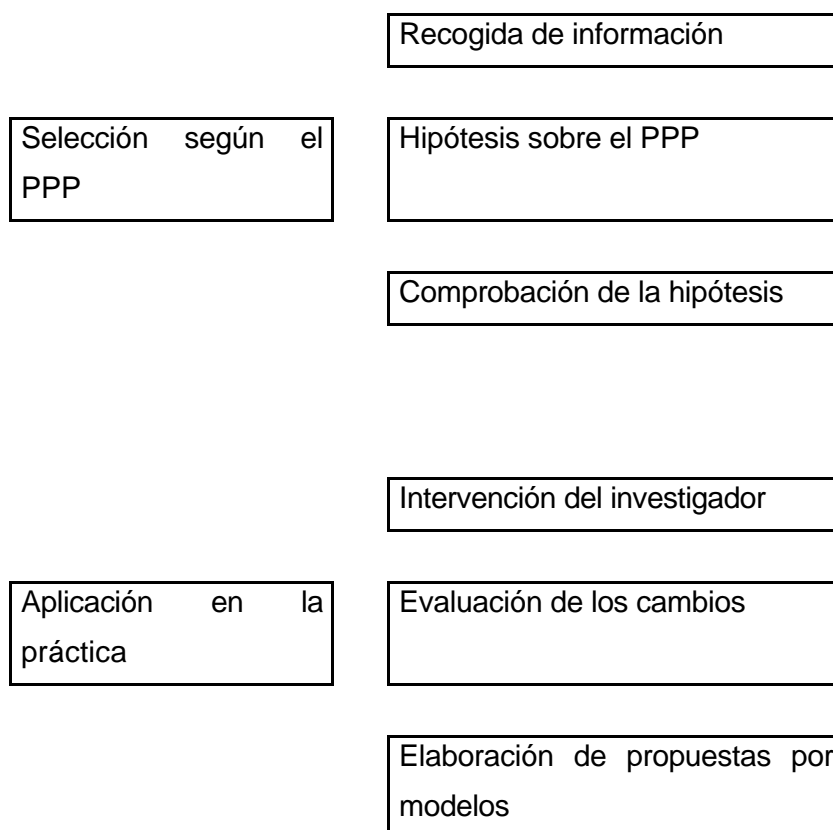
sus conocimientos como a la bibliografía y esbozando e incluso realizando una propuesta de solución que no conocía inicialmente.

### **PROPUESTA DE TRABAJO**

Consideramos que los avances en didáctica deben ser introducidos en el trabajo docente tras una contrastación en el terreno que contemple que las propuestas innovadoras deben ser coherentes con el modelo didáctico del profesor/a que la pondrá en práctica. En esta línea, el diseño que aquí se propone busca conocer el perfil profesional del profesor (PPP) relacionándolo con un modelo didáctico y ver si se producen cambios en su concepción y práctica educativa (en lo que se refiere a la resolución de trabajos prácticos como problemas) tras una intervención del investigador que muestra otras formas de poner en práctica la resolución.

### **ESQUEMA GENERAL DEL TRABAJO DE CAMPO: PROCESO E INSTRUMENTOS.**

Tras la elección de un grupo de profesores, se determina su Perfil Profesional del Profesor (PPP) en dos fases, cada una de ellas con tres partes: selección según su PPP y aplicación en la práctica.



## Esquema general de trabajo

*Primera Fase: selección del profesorado según su perfil profesional.* Puesto que se busca el desarrollo de métodos de trabajo adaptados a cada modelo, es importante tener una selección adecuada del profesorado experimentador según sus perfiles profesionales.

1.- *Recogida de información.* Se da al profesor a elegir un tópico entre tres, sobre el que se muestran cinco formas posibles del desarrollo del trabajo experimental (según los modelos didácticos). A estas propuestas las llamamos *estímulo*. Su crítica de estas propuestas queda expresada en una tabla de valoración (*malla*), que es comentada posteriormente con él en una *entrevista semiestructurada*. Seguidamente, el profesor diseña y lleva al aula su propia actividad de resolución, la *primera propuesta de aula*, para cuya elaboración se le entregan cinco formas de desarrollo (una por modelo, que denominamos *problemas control*) sobre otros tópicos diferentes a los utilizados como estímulo.

2.- *Hipótesis sobre el PPP.* Con la información obtenida, se propone un PPP, emitiéndose una hipótesis sobre el comportamiento didáctico general del profesor, y en particular ante la resolución de problemas y trabajos prácticos.

3.- *Comprobación de la hipótesis.* La hipótesis sobre el PPP es comprobada a través de la *primera propuesta de aula* diseñada por el profesor y a través de la opinión de los alumnos.

*Segunda fase: aplicación en la práctica.* Se pretende contrastar el trabajo por resolución de situaciones problemáticas en el aula, para evaluar el cambio producido en el trabajo profesional de los docentes que la llevan a la práctica y la forma en que la adaptan según su modelo didáctico.

1.- *Intervención.* A partir de la muestra de profesores inicial, variada, heterogénea y plural, se habrán elegido los cinco profesores que mejor se adapten a cada uno de los cinco modelos didácticos, con los que se continuará el trabajo de campo. Con ellos se trabaja en un proceso de convergencia entre su propuesta experimental y la que le suministra el investigador, más formal y orientada a ser personalizada mediante las ideas del propio profesor. Este proceso busca facilitar un cambio en su práctica docente que se evalúa en la siguiente etapa.

2.- *Evaluación de cambios.* Para comprobar la posible existencia de cambios en el tipo de resolución que el profesor practica, tras un largo período de tiempo, se

pide al profesor que realice *una segunda propuesta de aula*, que se pone en práctica y se valora por el investigador, el profesor y los alumnos.

3.- *Elaboración de propuestas por modelos*. La evaluación realizada en la etapa anterior se orienta a la utilización de los resultados para hacer generalizaciones por modelos aplicables al trabajo diario y al desarrollo de nuevos mecanismos de formación permanente del profesorado adaptados a los distintos modelos didácticos..

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA.**

A continuación mostramos el diseño del trabajo de campo necesario para obtener los datos que nos servirán como fuente de análisis.

Objetivo de la investigación: (¿qué?)

Conocer el perfil profesional (modelo didáctico) del profesor, ver si se producen cambios en su concepción y práctica educativa (en lo que se refiere a la resolución de trabajos prácticos como problemas) tras una intervención del investigador (que muestra otras formas de poner en práctica la resolución) y adaptar los métodos de formación y perfeccionamiento del profesorado a la realidad de los diferentes modelos didácticos.

Proceso (¿cómo?)

*Elección de un grupo de profesores/as:*

Se necesita contar con un grupo de profesores/as (tanto noveles como expertos), que respondan a perfiles profesionales lo más dispares posible. Para la elección de estos profesores, se realiza una primera selección entre algunos profesores que respondan a las siguientes características:

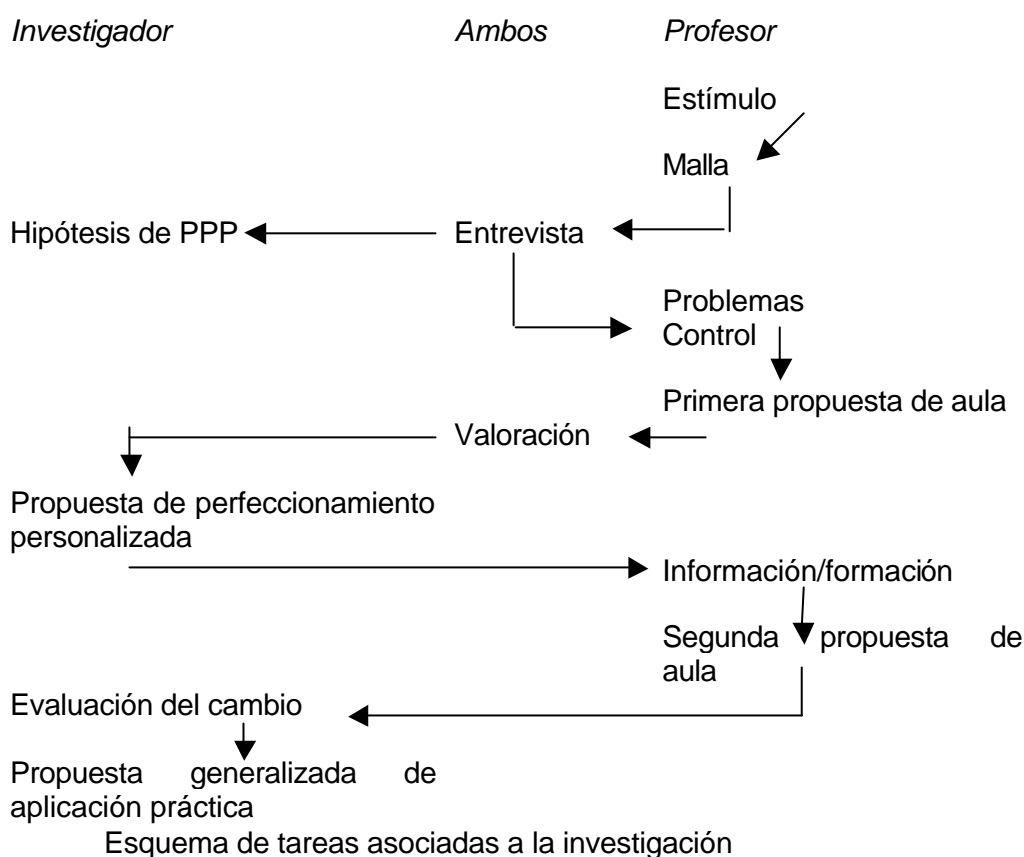
- Deben impartir docencia en 3º y/o 4º de ESO en el área de Ciencias de la Naturaleza
- Es conveniente que impartan una enseñanza cuatrimestral (esto se debe a que el profesor lleva dos veces al aula una propuesta de resolución sobre un tópico, separados un periodo largo de tiempo)

De los profesores que cumplan estas condiciones se eligen, en una etapa posterior, a los cinco que mejor respondan a los distintos modelos didácticos.

*Selección según el Perfil Profesional del Profesor (PPP):*

El perfil profesional de los/as profesores/as quedará descrito cuando conozcamos la respuesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es un problema, qué es un trabajo práctico y cómo se resuelven, para estos profesores/as?
- ¿Cómo entienden la *resolución de trabajos prácticos como problemas*?
- ¿Qué idea tienen de los tópicos relacionados con dicho tema?
- ¿Cómo enseñarían esos tópicos?
- ¿Cómo los evaluarían?
- ¿Cómo harían la *resolución de problemas* en situaciones prácticas?



Para el desarrollo de esta parte del trabajo, se necesitan una serie de documentos e instrumentos que se describirán con detalle más adelante:

- Un documento que fomente la crítica y posicionamiento del profesor/a ante distintas formas de resolución y que denominaremos **estímulo**.
- Un instrumento donde el docente expone sus opiniones de valoración de situaciones problemáticas que se denominará **malla**.

- Una **entrevista semiestructurada** con el profesor/a.
- Unos **problemas control** para su estudio por el profesor y que usa para elaborar una propuesta propia que trasladar al aula.

La determinación del perfil profesional consta de tres partes:

#### 1.- Recogida de información.

Se pone al profesor/a en situación de criticar distintas formas de enseñanza, recogiendo la máxima información al respecto, utilizando para ello el *estímulo*, en el que una actividad se resuelve de cinco formas diferentes que puede analizar y criticar. Este análisis se vuelca en una malla que permite ordenar de forma sistemática el pensamiento del profesor.

A continuación se realiza una *entrevista semiestructurada* con el docente orientada a completar y aclarar la información de la *malla*.

Una vez concluida la entrevista se entrega al profesor/a los *problemas control* y se le explica su objetivo y de que forma ha de trabajarlos para hacer *una primera propuesta de aula* por su parte.

#### 2.- Hipótesis sobre el perfil profesional del profesor (PPP).

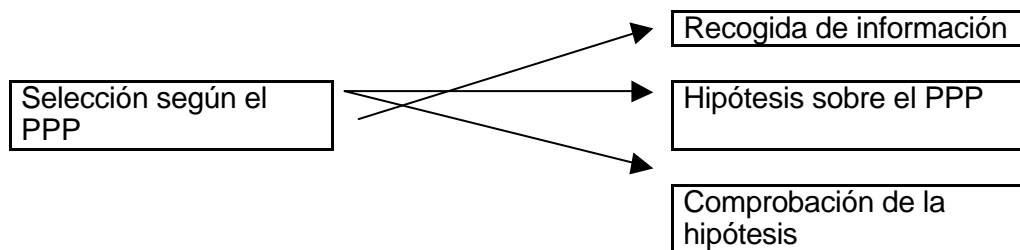
Con la información que el investigador ha recogido, hace un pronóstico y propone un perfil profesional del profesor, hipotetiza el comportamiento didáctico del docente, y en particular ese comportamiento en la resolución problemas y trabajos prácticos.

#### 3.- Comprobación.

En este punto se habrá alcanzado una presunción del PPP, es decir, la predicción de su comportamiento en relación con la resolución de situaciones problemáticas.

Con la entrega de los *problemas control* al profesor que se hizo al término de la entrevista, el investigador puede comprobar la certeza o falsedad de sus hipótesis a través de la valoración:

- de las propuestas de aula del profesor
- de su hipótesis de PPP contrastada y
- por la opinión de los alumnos de la propuesta que ha llevado el profesor/a al aula.



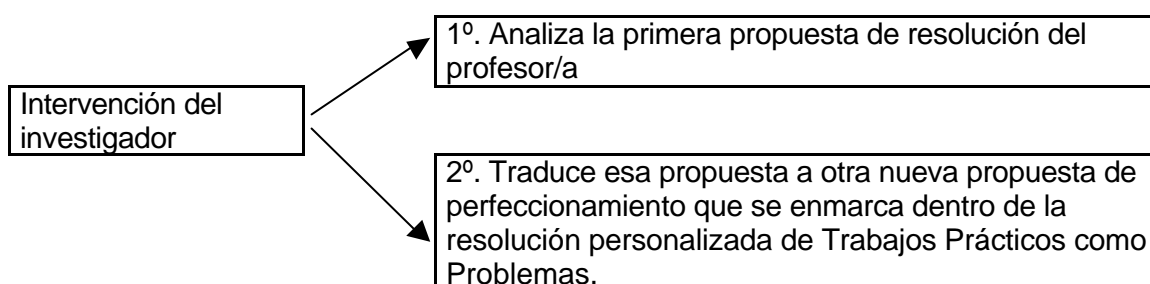
*Aplicación en la práctica:*

### 1.- Intervención del investigador:

En la primera fase del trabajo se ha determinado con bastante precisión el PPP, que permite cierta predicción de su comportamiento didáctico en relación a la resolución de situaciones problemáticas y a la comprobación de esas predicciones.

Llegado este momento es perfectamente plausible la intervención del investigador para mostrar otra propuesta de resolución compatible con su modelo didáctico y, por ello, más eficaz para su desarrollo profesional.

Con los *problemas control* del tópico elegido por el profesor, le informamos de la *propuesta de perfeccionamiento* que propone el investigador para la resolución de trabajos prácticos como problemas. La intervención más directa consiste en partir de la propuesta de resolución que el profesor diseñó y puso en práctica, y mediante las modificaciones pertinentes, llegar a una nueva propuesta para ese profesor que denominaremos *propuesta de perfeccionamiento*, que se inscribe dentro de lo que consideramos una resolución personalizada de trabajos prácticos como problemas.

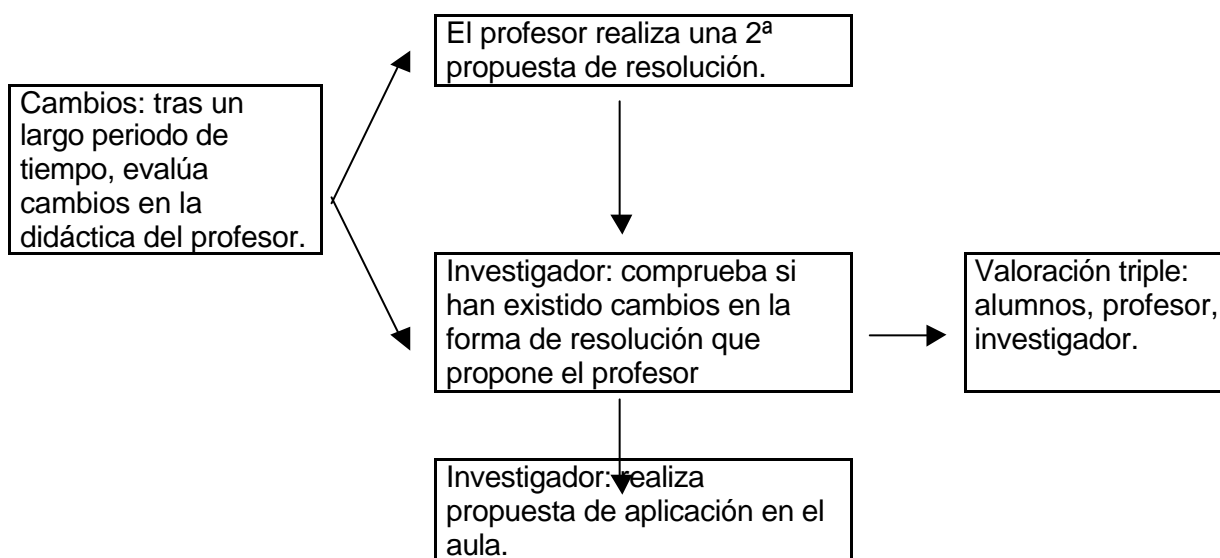


### 2.- Evaluación de cambios:

Ante la nueva propuesta sugerida por el investigador, es conveniente comprobar la posible existencia de cambios en la metodología de enseñanza por resolución de situaciones problemáticas que el profesor practica.

Para trabajar con una muestra abarcable, de la muestra de profesores inicial, variada, heterogénea y plural, se eligen a los cinco profesores que mejor se adaptan a cada uno de los cinco modelos didácticos. Es con este colectivo de cinco profesores con los que continuamos la evaluación de los cambios.

Para ello, tras un período de tiempo suficientemente largo, a aquellos profesores seleccionados se les pide que realicen una *segunda propuesta de resolución* de los *problemas control* sobre el mismo tópico. De aquí se explica la conveniencia que exponíamos a la hora de elegir al profesorado de que impartiesen su asignatura de forma cuatrimestral, ya que de esta forma el proceso no se dilata demasiado en el tiempo. Esta segunda resolución es llevada al aula y valorada por el investigador, el profesor y los alumnos.



### 3.- Propuestas de generalización:

La determinación del PPP, su comportamiento ante la resolución de situaciones problemáticas y su respuesta ante las nuevas propuestas metodológicas, sirven como fuente al investigador para hacer generalizaciones sobre la metodología de resolución de trabajos prácticos como situaciones problemáticas y realizar propuestas de mejora en la implantación en el aula de la misma, con la posibilidad de desarrollar propuestas diferentes para profesorado con distintos modelos didácticos y elaborar estrategias de formación de profesorado adaptadas a los mismos.

### **Descripción de Documentos e Instrumentos usados en el Trabajo de Campo.**

*Estímulo.* Es una primera tanda de formas de poner en práctica la resolución de situaciones problemáticas y que versa sobre varios aspectos del currículum de

Publicado en: Cabrera, G.; Fernández, J.; Elórtegui, N. Un diseño de investigación en resolución de problemas como trabajos prácticos. XIX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. 13 al 15 septiembre de 2000. Madrid. Actas de los XIX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Madrid, pp. 402-410



secundaria: Principio de Arquímedes, Ácido-Base y Ley de Joule. En ella se incluirán los procesos de resolución según los cinco modelos didácticos.

¿Cuál es el objeto/fin de esta primera tanda?: mostrar distintas formas de desarrollo en el aula de manera que al profesor/a le resulte más fácil ver diferentes posibilidades, criticarlas y sentirse identificado/a con alguna de ellas. Esto nos va a ayudar a aventurar sobre el modelo didáctico y hacer hipótesis de su actuación frente a los Problemas Control.

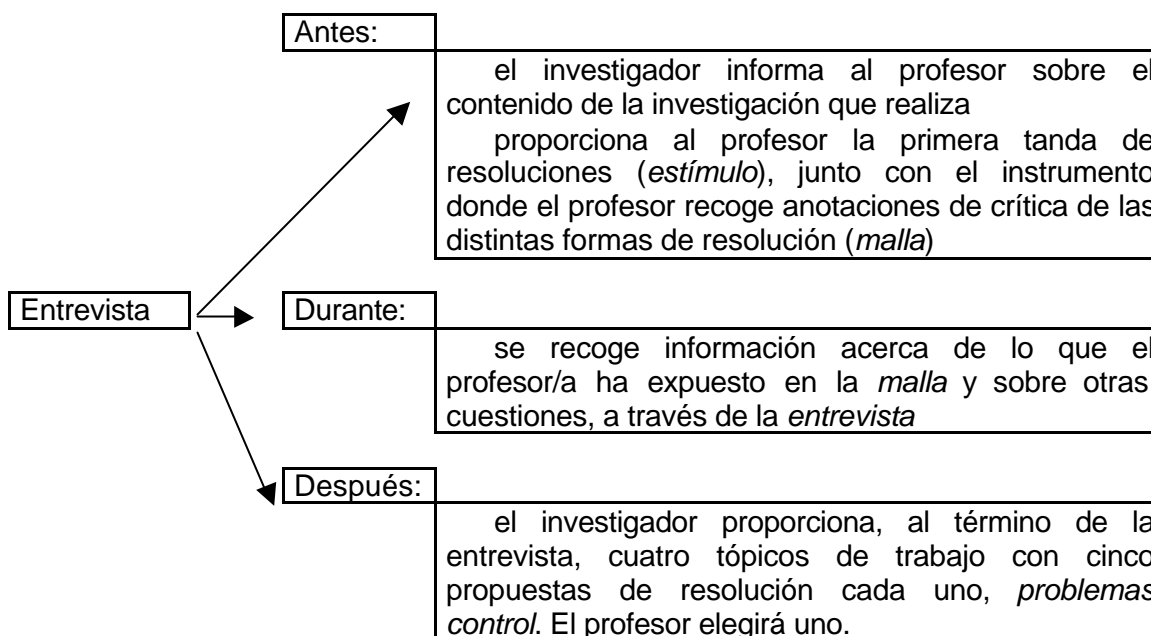
¿En qué momento se va a usar?: previo a la entrevista que el investigador realizará con el profesor, le daremos a elegir uno de los tres tópicos. Del elegido por el mismo, le entregaremos un paquete con cinco formas de resolución, para que las analice y un cuadro donde recogerá su opinión (*malla*).

*Malla*. Es un cuadro donde el profesor vuelca su opinión acerca de cómo percibe la idoneidad de distintas metodologías propuestas para llevar a cabo la resolución de situaciones problemáticas suministradas en el *estímulo*.

*Entrevista Semiestructurada*. La entrevista se utiliza como instrumento para obtener información sobre el perfil profesional del profesor/a.

Como hemos indicado antes, durante el desarrollo de la entrevista se propone al profesor algunas cuestiones que pretenden recoger información de su perfil profesional, pero que no versan directamente sobre el tópico de la resolución de problemas. Hemos preparado una variedad amplia de dichas cuestiones, aunque la intención inicial es utilizar sólo algunas de ellas (realizarlas todas consumiría demasiado tiempo).

El siguiente diagrama muestra el desarrollo de la entrevista:



*Problemas Control.* Son un segundo conjunto de documentos formado por una colección de situaciones problemáticas. Versa sobre cuatro ámbitos del currículum de Ciencias de la Naturaleza de ESO: Cinemática, Dinámica, Cambios de Estado y Gases. Al igual que ocurría con el *estímulo*, muestran el desarrollo en el aula según los distintos modelos didácticos, pero ahora adaptados a los niveles y currículum para que se puedan incluir en la programación con el mínimo de interferencias.

Se entregan al término de la entrevista, momento en el que el profesor elige un tópico de los cuatro elaborados y se lleva las cinco propuestas de resolución del mismo (tantas como modelos didácticos).

El objeto de los *problemas control* es que el profesor vuelva a comparar las distintas formas de desarrollo de problemas, esta vez sobre un tema de la programación que normalmente desarrolla en el aula y que es de su interés. Realiza una propuesta de resolución (que puede ser una de esas cinco con algunas modificaciones) y se redacta como documento preparado para llevar al aula según los criterios del profesor. La puesta en práctica va a ser evaluada por el investigador a través:

- de la propuesta documental del profesor
- del contraste con la hipótesis del investigador
- por la opinión de los alumnos.

## **CONCLUSIÓN**

Se ha descrito en este trabajo un método de investigación orientado al desarrollo de técnicas de formación y perfeccionamiento del profesorado adaptadas a la diversidad de estilos de trabajo docente que se recoge en los modelos didácticos. Desde el punto de vista del investigador, el proceso se separa en una fase de identificación del perfil profesional del profesor y una de intervención y evaluación del cambio producido en la práctica docente. Para el profesor que colabora en la investigación, el proceso supone una actividad de formación del profesorado personalizada que le introduce o desarrolla la metodología de docencia por resolución de situaciones problemáticas aplicadas a los trabajos prácticos.

Por las características del método, éste es generalizable a otras técnicas de trabajo docente y permite el desarrollo de nuevas forma de desarrollo profesional más acordes con la diversidad de estilos individuales existentes en el profesorado.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias. una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 365-379.
- CABRERA, G. y ELÓRTEGUI, N. (1998). La incorporación de los trabajos prácticos a la resolución de problemas. *Actas del II Simposio de la Docencia de las Ciencias Experimentales en la Enseñanza Secundaria*. Madrid.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. y ELÓRTEGUI, N. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 331-342.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J.; ELÓRTEGUI, N.; RODRÍGUEZ, J. F. y MORENO, T. (1997). ¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos?. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, nº 12, 87-99.
- FERNÁNDEZ, J.; ELÓRTEGUI, N.; MORENO, T; RODRÍGUEZ, J.F. (1998) Tipologías en el desarrollo profesional. *Ponencia XVIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias*. La Coruña.
- FURIÓ, C.; ITURBE, J. y REYES, J. V. (1994). Contribución de la resolución de problemas como investigación al paradigma constructivista de aprendizaje de las Ciencias. *Investigación en la Escuela*, 24, 89-99.
- GIL, D.; MARTINEZ-TORREGROSA, J.; RAMIREZ, L.; DUMAS-CARRE, A.; GOFARD, M.; PESSOA DE CARVALHO, A. M. (1992). La Didáctica de la Resolución de Problemas en Cuestión. Elaboración de un Modelo Alternativo. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*. nº 6, 73-85.
- LUCAS, A. (1993). *Condicionantes del currículo y aportación de la investigación a la práctica de la educación en Ciencias*; en Palacios, C.; Ansoleaga, D. y Ajo, A. (eds.), *Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las Ciencias*. CIDE. Madrid.