

Trabajos prácticos como recetas y como investigaciones

José María Etxabe Urbieto

*Departamento de Didáctica de la Matemática y
de las Ciencias Experimentales*

Euskal Herriko Unibertsitatea / Universidad del País Vasco

En el contexto de enseñanza/aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza se comparan trabajos prácticos planteados como recetas y como pequeñas investigaciones. Asimismo, habida cuenta de su inclusión en los contenidos de asignaturas de diferentes titulaciones de maestro, se realiza una propuesta para su inclusión como actividad dirigida al aprendizaje de contenidos de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Además a través de los resultados correspondientes a investigaciones realizadas en situación de diseño de secuencias didácticas por parte de alumnos/as de titulaciones de maestro, se analiza el pensamiento espontáneo de futuros maestros.

Palabras clave: *Didáctica de las Ciencias Experimentales, Trabajos prácticos, Investigaciones y recetas.*

In the context of the teaching/learning of Nature Sciences practical works are compared and raised as prescriptions or investigations. Also, taking into account its inclusion in the contents of subjects of different teacher degrees, a proposal for its inclusion as an activity directed to the learning of contents of Science Education is made. In addition the spontaneous thought of teachers to be is analysed through the results corresponding to investigations made in a design situation of educational sequences on the part of students of teacher degrees.

Key words: *Science education, practical works, investigations and prescriptions.*

INTRODUCCIÓN

Los maestros y futuros maestros de Educación Primaria plantean trabajos prácticos con diferentes finalidades: aprender ciencia (Novak, 1991, Corominas y Lozano, 1994), aprender a hacer ciencia (Dumon, 1992), aprender sobre ciencia (Wellington 1994) y, principalmente aprender a pensar y a valorar su importancia (Barbera y Valdés 1996).

En la última década diversos autores como Gil (1994), Grau (1994), Pujol (1994), Watson (1994) han ido señalando las características de los trabajos prácticos planteados como investigaciones, o han señalado la necesidad de renovar los trabajos prácticos (González 1992). Asimismo otros autores han incidido en el planteamiento como recetas (Lillo 1985 y 1994) o en actividades centradas en la utilización de recursos didácticos (Flor 1992). Asimismo se ha constatado la utilización de los trabajos prácticos en museos de Ciencias (Pérez y otras 1998) y en la realización de salidas didácticas (Ñuño y otros 1995) Sin embargo, se constata un vacío en lo referente a la comparación entre recetas e investigaciones así como en resultados respecto a su utilización en el diseño y desarrollo de secuencias didácticas.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para profundizar este ámbito se ha diseñado un investigación con los siguientes propósitos:

- Diferenciar trabajos prácticos como recetas e investigaciones.
- Diseñar una propuesta para el alumnado de E. U. de Magisterio para plantear y desarrollar investigaciones
- Analizar si los futuros maestros proponen investigaciones y recetas, y en qué fases de la estructuración de los aprendizajes de la propuesta de Jorba y Casellas (1997).
- Analizar la valoración de los futuros maestros sobre la adecuación de recetas e investigaciones al diseñar secuencias didácticas.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El primer y segundo objetivo se investigaron en la asignatura Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I (programa del curso académico 2000/01 en <http://www.sc.ehu.es/sgweb/programas/16835C.htm>) de la titulación de Maestro de Educación Primaria de la Escuela Universitaria de Magisterio de Donostia, proponiendo al alumnado realizar dicha comparación a partir de la discusión de un extenso conjunto de enunciados. Tras la discusión en pequeño y gran grupo se realizó una síntesis o esquema sobre las características de las investigaciones a partir de todas las aportaciones realizadas.

El tercer y cuarto objetivo se experimentaron en la asignatura Didáctica del conocimiento del medio físico-natural (programa del curso académico 2000/01 en

<http://www.sc.edu.es/sgweb/programas/16473C.htm>) proponiendo el diseño y realización de secuencias didácticas, siguiendo la propuesta de Jorba y Casellas (1997) sobre temas específicos de Ciencias de la Naturaleza que aparecen en los Diseños Curriculares Base. Se recogieron 33 propuestas de secuencias didácticas que se analizaron desde la perspectiva de los trabajos prácticos y se les propuso que contestaran a las siguientes cuestiones:

"- En el modelo aplicado, ¿en qué fases has ubicado los trabajos prácticos?

- ¿Habéis planteado los trabajos prácticos como recetas o como investigaciones? Señala las razones más importantes en cuanto a la opción elegida."

DIFERENCIAS ENTRE RECETAS E INVESTIGACIONES

Las conclusiones cualitativas obtenidas para dicha actividad (asignatura Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I) respecto a las **características de las investigaciones** en trabajos prácticos escolares fue la siguiente:

Características de las investigaciones (respecto a planteamientos tipo recetas)

- En referencia al **desarrollo cognitivo**:
 - Las exigencias cognitivas e intelectuales para el alumnado son superiores. Se desarrollan más dichas capacidades en el alumnado.
 - Intelectualmente plantear problemas es abordable para el alumnado.
 - El alumnado se autorregula al desarrollar la investigación, es decir, alumnado de diferente nivel aborda de diferente forma la investigación con lo cual se favorece el tratamiento a la diversidad.
- En referencia a los **intereses del alumnado**:
 - La actividad diseñada es más cercana a los intereses del alumnado ya que es el alumnado quien acota la situación problemática.
- En referencia a la **disciplinarietàad**:
 - El alumnado globaliza en mayor medida contenidos de diferentes áreas.
 - El aprendizaje posee mayor relevancia, integrando otros ámbitos experienciales del medio; se impulsa la realización de actividades de transferencia entre contextos.
 - Se difumina la frontera entre la teoría y la práctica.
- En referencia al **aprendizaje conceptual**:
 - Se incrementa la significatividad del aprendizaje.
 - El alumnado utiliza para su aprendizaje mayor número de hechos, conceptos, leyes y teorías con lo cual el aprendizaje conceptual posee mayor amplitud.

-En las investigaciones se tienen en cuenta los conocimientos previos del alumnado.

- En referencia a **sus características:**

- Se trata de una actividad creativa para el alumnado.

- Las investigaciones son abiertas.

- Para el alumnado se trata de un verdadero problema, diseña y desarrolla el camino a seguir.

- Se trata de una actividad que puede realizarse en el aula, biblioteca, laboratorio, medio, etc., es decir, no necesariamente en un único lugar (el lugar no se encuentra predeterminado).

- En referencia a sus **características metodológicas:**

- El punto de partida es una situación problemática que se plantea al alumnado.

- El alumnado acota el problema.

- El alumnado realiza actividades experimentales diseñadas por él, siendo consciente en todo momento de por qué las realiza.

- El alumnado propone hipótesis; es consciente de la provisionalidad de las teorías científicas.

- El alumnado discute aquello que propone así como los resultados que obtiene.

- Los materiales (cotidianos y de laboratorio) son propuestos por el alumnado, favoreciendo su aprendizaje funcional.

- El alumnado normalmente propone varias soluciones.

- El alumnado obtiene conclusiones provisionales a partir de sus conocimientos interpretando las propuestas teóricas y los resultados experimentales.

- El alumnado evalúa sus propuestas en todo momento.

- El alumnado puede proponer otros o nuevos problemas.

- En cuanto al desarrollo de los **procedimientos de tipo comunicativo:**

- Se favorece en mayor medida el desarrollo de las capacidades comunicativas del alumnado (orales, textuales, gráficas, etc.)

- En referencia a la **naturaleza e historia de la ciencia:**

- El alumnado aprende la naturaleza, filosofía, metodología y sociología de la ciencia en coherencia con las tendencias actuales de dichas disciplinas.

- El alumnado puede introducirse más fácilmente en aspectos de historia de la Ciencia.

- En referencia los **libros escolares:**

- Habitualmente se proponen en menor medida en los libros escolares.
- En referencia al **tiempo** de la actividad escolar:
 - Las investigaciones largas, exigen mayor tiempo.
- En cuanto a la **certeza** o **univocidad** de la actividad:
 - En su realización existe incertidumbre para el alumnado.
- En cuanto a **valores, normas y actitudes**:
 - Mejora la actitud de los alumnos hacia la ciencia ya que se contempla como una actividad más cercana.
 - El alumnado establece normas de trabajo grupal.
 - El mejor conocimiento de la actividad científica implica una valoración más apropiada y completa de la actividad científica.
- En cuanto a la **labor del profesorado**:
 - En las investigaciones la actividad del profesorado presenta mayor complejidad.
 - Los conocimientos son analizados, propuestos y aceptados por el alumnado; el profesorado u otros alumnos proponen otros puntos de vista que son tratados (se difumina el principio de autoridad absoluta del profesorado).

PROPUESTA DE ESQUEMA PARA DISEÑAR INVESTIGACIONES ESCOLARES

A la vista de la constatación de la importancia de los trabajos prácticos planteados como investigaciones se propuso y se discutió una propuesta al alumnado de E. U. de Magisterio (asignatura Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica I) para plantear y desarrollar investigaciones. Este esquema puede considerarse apropiado para maestros/as en formación, así como para el profesorado en general para diseñar y desarrollar investigaciones.

Esquema para diseñar y desarrollar investigaciones escolares:

- Se proponen a los futuros maestros/as problemas o situaciones problemáticas sobre temas pertenecientes a Ciencias de la Naturaleza. En ellos se debe constatar lo que deben diseñar, desarrollar y evaluar los alumnos de Educación Primaria, para que realicen actividades de acotación o concreción del problema.

- En relación al problema planteado, los futuros maestros/as deben reflexionar sobre las ideas previas y formas de razonamiento que puede poseer el alumnado de primaria.

- Los futuros maestros/as deben explicitar, analizar y desarrollar diferentes hipótesis sobre posibles propuestas, susceptibles de ser formuladas por el alumnado de Educación Primaria

Todo ello se concreta con el desarrollo y valoración de cada uno de los hipo-

téticos diseños experimentales concretando:

- Procedimiento o camino a seguir.
- Materiales a utilizar.
- Revisiones y correcciones.
- Desarrollo completo (contenidos, procesos, actitud y valoración positiva de las propuestas).
- Análisis, reflexión y valoración de las interpretaciones del alumnado.
- Comparación entre las diferentes aportaciones del alumnado.
- Evaluación (autoregulación) de los diseños y desarrollos, implicaciones y revisiones, nuevos problemas, transferencia a otras situaciones contextuales análogas, aplicaciones en la vida cotidiana,....

Se constató en el aula y en las actividades de aula realizadas la enorme importancia y el cambio de pensamiento docente (en particular cambio en las ideas metodológicas) que implica pasar del planteamiento de recetas al planteamiento de los trabajos prácticos como investigaciones. Asimismo a través de este esquema los futuros maestros asimilan las características de los trabajos prácticos como investigaciones.

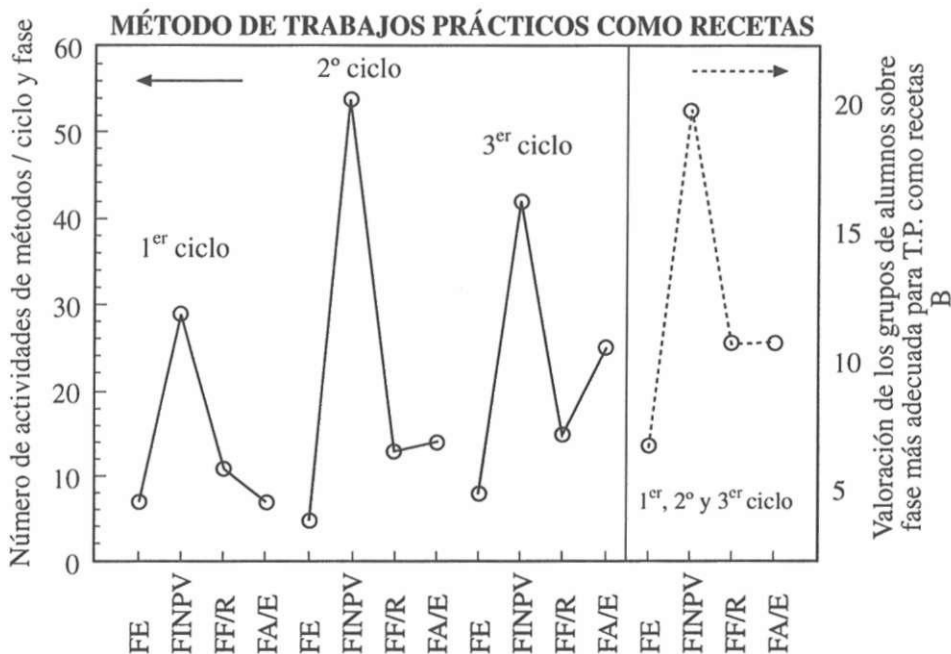
RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN ACERCA DE LA UTILIZACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN LA ELABORACIÓN DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS POR FUTUROS MAESTROS/AS.

En la figura 1 se muestran los resultados obtenidos constatando que concuerdan dichos resultados con la autovaloración de los propios alumnos de magisterio sobre la fase en la que es más apropiada proponer trabajos prácticos.

Se constata que, a pesar de las ideas señaladas previamente y de la importancia de plantear los trabajos prácticos como investigaciones, los futuros maestros propusieron todos los trabajos prácticos como recetas (ninguna investigación). Además los trabajos prácticos como recetas se proponen en la fase de introducción de nuevos puntos de vista en los tres ciclos de Educación primaria. Asimismo este resultado concuerda con la autovaloración del trabajo dirigido realizado por los grupos de alumnos.

Es interesante tener en cuenta las características señaladas previamente sobre las actividades a plantear en esta fase de estructuración de aprendizajes: búsqueda de mayor sistematicidad y profundidad, favorecer evolución/cambio en las ideas, favorecer observación más sistemática, proponer y analizar hipótesis, diseñar experimentos, partir de situaciones concretas en las situaciones abiertas para pasar a empezar a introducir conceptos, describir y estudiar sistemas fisiconaturales, realizar ordenaciones y clasificaciones según características perceptivas y sensoriales (para mayor información véase Jorba y Casellas 1997). A pesar de estas ideas se propusieron únicamente recetas.

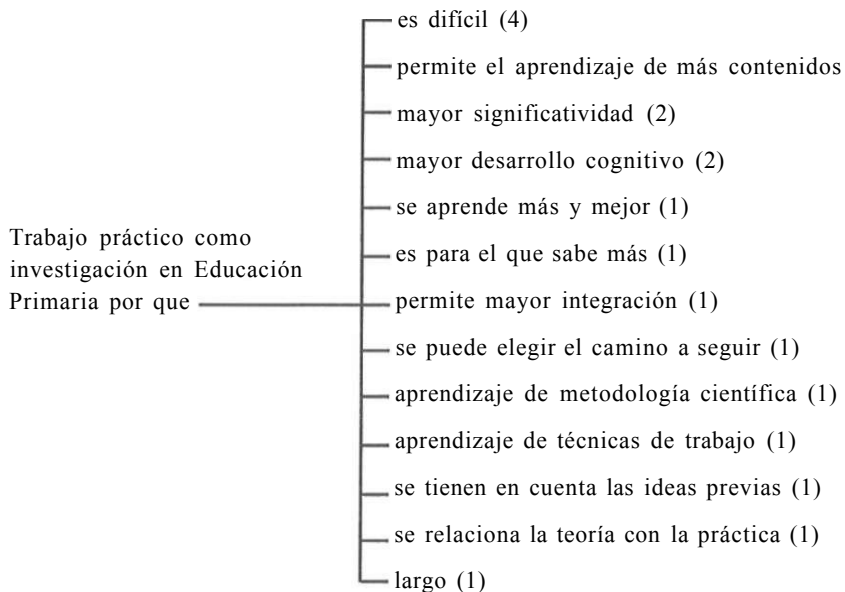
Figura 1. Número de actividades propuestas por futuros maestros en 1er, 2º y 3er ciclo de Educación Primaria para la estrategia metodológica y didáctica trabajos prácticos así como la autovaloración en relación a la fase en la que es más adecuado ubicar (FE, FINPV, FF/R y FA/E expresan respectivamente fase de exploración, fase de introducción de nuevos puntos de vista, fase de formalización / reestructuración, fase de aplicación / evaluación).



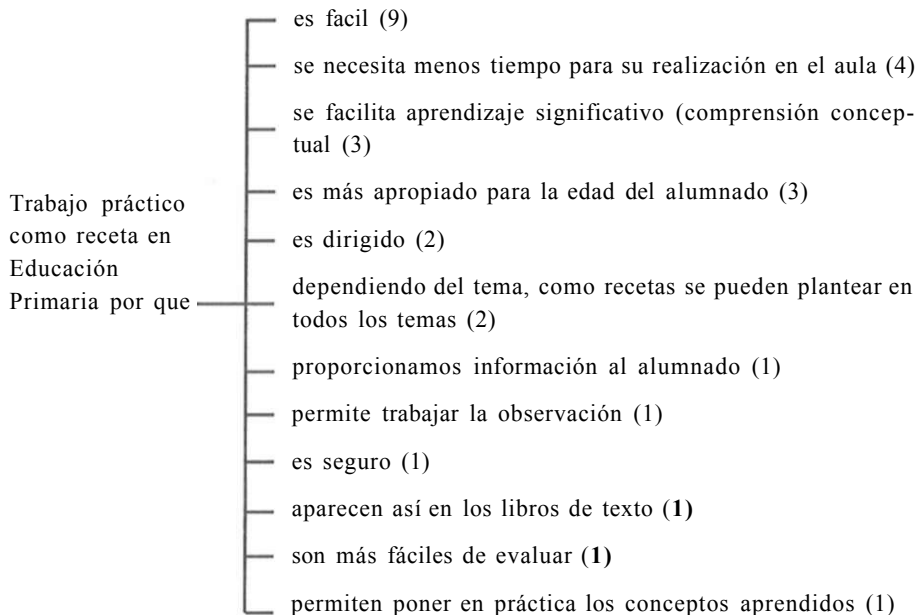
VALORACIÓN DE RECETAS E INVESTIGACIONES POR FUTUROS MAESTROS/AS. DISCUSIÓN.

El resultado anterior obliga a analizar las razones por las cuales los futuros maestros prefieren plantear recetas. En los esquemas 1 y 2 se señalan las razones indicadas por los futuros maestros. Llama la atención el *pensamiento pragmático* observado en futuros maestros, es decir un pensamiento está dirigido por la practicidad de las recetas a pesar de que las investigaciones presentan otras ventajas (mayor facilidad, menor tiempo, más dirigidas y mayor adecuación de las recetas para el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza por los alumnos de Educación Primaria).

Esquema 1: Razones proporcionadas por futuros maestros (asignatura Didáctica del conocimiento del medio físico-natural) sobre la adecuación de los trabajos prácticos como recetas al elaborar secuencias didácticas. Se indica asimismo la cuantificación de las respuestas obtenidas.



Esquema 2: Razones proporcionadas por futuros maestros (asignatura Didáctica del conocimiento del medio físico-natural) sobre la adecuación de los trabajos prácticos como investigaciones al elaborar secuencias didácticas. Se indica asimismo la cuantificación de las respuestas obtenidas.



Comparando el esquema 1 y 2, se constatan las concepciones de los futuros maestros/as acerca de situaciones práctico-contextuales del horario escolar: las recetas son fáciles (9 respuestas) y se necesita menos tiempo (4 respuestas).

Por otra parte no queda claro el aprendizaje conceptual, ya que por una parte a las investigaciones se les confiere mayor significatividad (2 respuestas) mientras que las recetas facilitan la comprensión conceptual (3 respuestas). Posiblemente el alumnado identifica actividad fácil y sencilla con facilitación de la comprensión conceptual.

En general el alumnado califica a las recetas como mejores actividades, debido a su simplicidad; las razones asignadas a las investigaciones denotan una concepción más compleja (desconocida) de las investigaciones sugiriendo una inferior confianza en este tipo de metodología.

A pesar de ello deben subrayarse las virtudes de las investigaciones que están relacionadas con el aprendizaje de la metodología científica y de la naturaleza de la ciencia, cuestiones que subyacen en el esquema 1 y que no se deducen a partir del esquema 2.

CONCLUSIONES

A través de la investigación realizada con futuros maestros se concluye con las siguientes ideas:

- Se pueden diferenciar los trabajos prácticos como recetas y como investigaciones atendiendo a diversos criterios como desarrollo cognitivo, disciplinariedad, intereses del alumnado, aprendizaje conceptual, características generales, características metodológicas, adquisición de procedimientos comunicativos, aparición en libros escolares, tiempo, naturaleza e historia de la ciencia, certeza / univocidad en la actividad, labor del profesorado y valores / normas / actitudes.

- Es necesaria realizar una propuesta a los futuros maestros sobre trabajos prácticos como investigaciones ya que de lo contrario no cuestionan el pensamiento docente espontáneo.

- Al diseñar secuencias didácticas para Educación primaria ubican los trabajos prácticos en la fase de introducción de nuevos puntos de vista (en los tres ciclos).

- El pensamiento de los futuros profesores al proponer trabajos prácticos es pragmático, es decir, el pensamiento está dirigido por la practicidad en el aula, relegando otro tipo de razones

REFERENCIAS

- 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.
- Corominas J., Lozano M.T. (1994). Trabajos prácticos para la construcción de conceptos: experiencias y experimentos ilustrativos. *Alambique*, 2, 21-26.
- Dumon, A.(1992). Formar a los estudiantes en el método experimental: ¿Utopía o problema superado? *Enseñanza de las Ciencias*, 10(1), 25-31
- Flor, J.I. (1992). *Recursos para investigación en el aula*. Diada Editoras: Sevilla.
- Gil y otros (1991). *La enseñanza de las Ciencias en la Educación secundaria*. ICE/Horsori: Barcelona.
- Grau, R. (1994) ¿Qué es lo que hace difícil una investigación?. *Alambique*, 2, 27-35.
- González, E.M. (1992). ¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? *Enseñanza de las Ciencias*, 10(2), 206-211.
- Jorba, J. et al. (eds.) (1997). *La regulación y la autorregulación de los aprendizajes*. Editorial Síntesis: Madrid
- Lillo, J. y otros. (1985). *Didáctica de las Ciencias Naturales 1. Aspectos generales*. Editorial Ecir: Valencia
- Lillo, J. (1994). Los trabajos prácticos de Ciencias Naturales como actividad reflexiva, crítica y creativa. *Alambique*. 2, 47-56.
- Nieda, J. (1994). Algunas minucias sobre los trabajos prácticos en la enseñanza secundaria. *Alambique*, 2, 15-20.
- Novak, J. D. (1991). Ayudar a los alumnos a aprender a aprender, la opinión de un profesor investigador. *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (3), 215-218
- Ñuño, T. y otros (1995). *Educar a favor del medio. Postgrado de Educación Ambiental (1993-1994)*. Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales: Bilbao
- Pérez, C. y otras (1998). *Centros de Ciencia: Espacios interactivos para el aprendizaje*. Servicio editorial de la Universidad del País Vasco: Bilbao.
- Pujol, R.M. (1994). Los trabajos prácticos en la Educación Infantil y en la Educación Primaria. *Alambique*, 2, 6-14.
- Watson, J.R. (1994). Diseño y realización de investigaciones en clase de ciencias. *Alambique*, 2, 57-65
- Wellington, J. (1994). *Secondary Science*. Routledge: London.