

Utilización de las NTIC y competencias cognitivas en el diseño de secuencias didácticas.

Jose Maria Etxabe Urbieto, Karmele Aranguren Garayalde, Daniel Losada Iglesias

<sup>(1)</sup> Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales.

Escuela Universitaria de Magisterio de Donostia. Universidad del País Vasco

<sup>(2)</sup> Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Escuela Universitaria de Magisterio de Donostia. Universidad del País Vasco

Referencia al eje temático: Formación para el uso de las TIC

## Introducción y Antecedentes

El proceso de enseñanza/ aprendizaje de las Ciencias Experimentales tiene en cuenta, entre otras, aportaciones de las ciencias cognitivas (Pozo 1993 y Novak 1991), el papel del lenguaje en la comunicación de la ciencia escolar (Lemke 1997, Sutton 1997 y Sanmarti (ed.) 2003), y los modelos constructivistas de secuencia didáctica (Lawson 1994 y Jorba 1997).

Además dicho proceso debe fomentar el aprendizaje de habilidades de “razonamiento científico” enseñando a describir, explicar, plantear preguntas, dibujar, definir, utilizar códigos o símbolos científicos, justificar y argumentar al “hacer y pensar ciencia” utilizando en el aula diversas estrategias metodológicas (Lemke 1997, Sutton 1997 y Sanmarti 2003).

Así al diseñar secuencias didácticas las actividades integran contenidos académicos, las respuestas afectivas del alumnado, las finalidades de la educación, los métodos de enseñanza, las habilidades cognitivas, habilidades comunicativas, etc.,

El alumnado de las titulaciones de maestro debe enfrentarse a la tarea de diseñar, desarrollar y evaluar materiales curriculares. Adaptando las ideas de Lemke (1997), en estos procesos hay que proponer hacer ciencia a través del lenguaje.

### Planteamiento del Problema e Hipótesis de la Investigación.

En la presente investigación el problema que se pretende analizar es la relación entre el desarrollo de las competencias cognitivo - lingüísticas con las estrategias metodológicas propuestas por los futuros maestros de Educación Primaria, al diseñar, desarrollar y evaluar secuencias didácticas o ciclos de aprendizaje (Lawson 1994) de Ciencias de la Naturaleza, en cada una de las fases correspondiente a la estructuración de los aprendizajes propuesto por Jorba (1997).

Las hipótesis de partida de la investigación toman en consideración las siguientes ideas:

- Los futuros maestros propondrán en mayor medida la utilización de las descripciones y explicaciones. En menor medida propondrán el uso de comparaciones, justificaciones y argumentaciones:
- Habida cuenta de que secuencias didácticas elaboradas por los maestros en formación están destinadas al alumnado de Educación Primaria, prevemos

que se empleen principalmente descripciones, explicaciones e imágenes a través del método de interpretación, trabajos prácticos y explicaciones.

- En relación a las fases de las secuencias didácticas consideramos que para la fase de exploración predomine la utilización del método de preguntas y método de interpretación en los que deberían utilizar principalmente descripciones. En la fase de introducción de nuevos modelos esperamos que empleen diferentes métodos que propongan mayor número de comparaciones, descripciones y explicaciones. En la fase de formalización esperamos que propongan la utilización del método expositivo fomentando antes la utilización de descripciones, imágenes y explicaciones que comparaciones, justificaciones y argumentaciones. Para la fase de aplicación/evaluación esperamos que utilicen mayor diversidad de estrategias que propongan el desarrollo de diversas habilidades cognitivo-lingüísticas.
- En lo referente a la utilización de las TIC consideramos que se utilizarán en la fase de introducción de nuevos puntos de vista, en la fase de formalización y en la fase de aplicación/evaluación.

## Diseño Experimental

La parte experimental de la investigación se diseñó basándonos en los trabajos dirigidos obligatorios que deben realizar los maestros en formación de 2º curso de la titulación de Maestro de Educación Especial de la E. U. de Magisterio de Donostia. El programa de la asignatura señala que deben elaborar secuencias didácticas sobre diferentes aspectos temáticos de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria (figura 1).

## Resultados experimentales

Los resultados experimentales obtenidos se representan en las figuras 2 y 3. En ambas figuras se han diferenciado los resultados correspondientes a los tres ciclos en los que se encuentra subdividida la educación Primaria en España (1er ciclo –cursos 1 y 2-, 2º ciclo – cursos 3 y 4 y 3er ciclo –cursos 5 y 6). Las fases de las secuencias didácticas o ciclo de aprendizaje se han representado del siguiente modo: FE Fase de exploración, FINPV Fase de Introducción de nuevos puntos de vista, FF Fase de Formalización o síntesis, FA&E Fase de aplicación y/o evaluación.

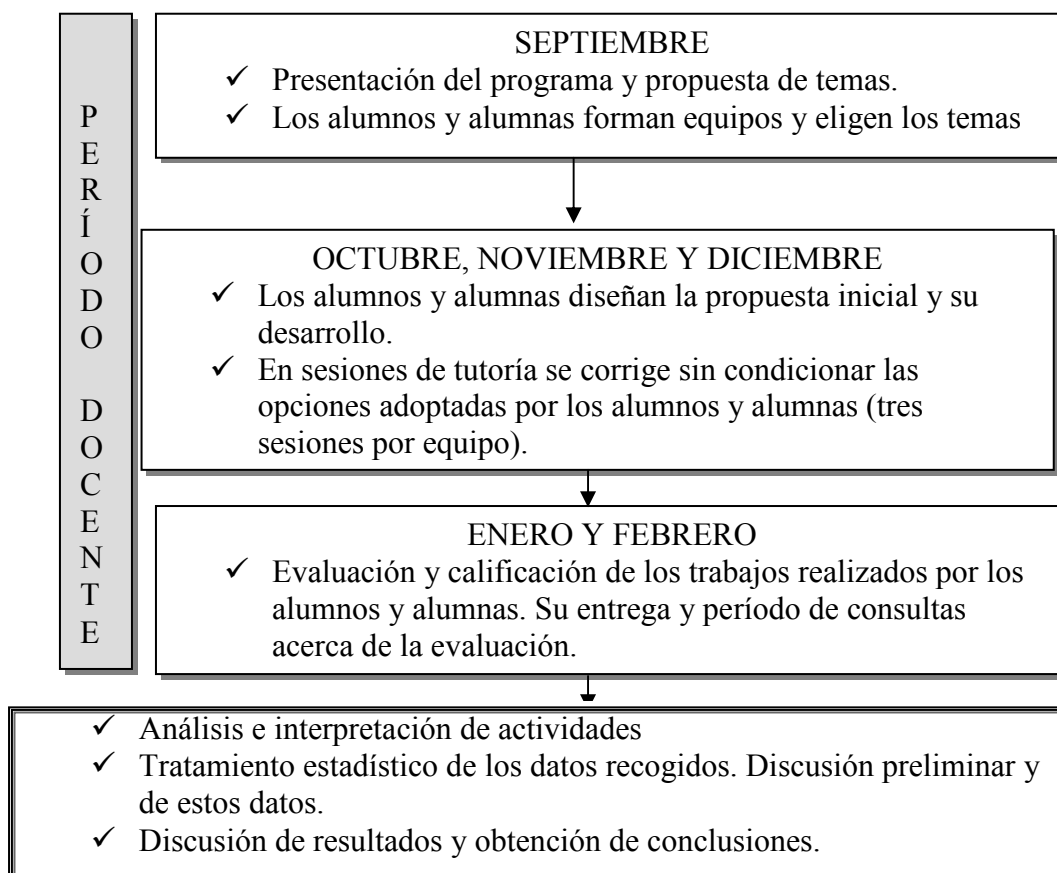


Figura 1. Cronograma y fases de la investigación realizada.

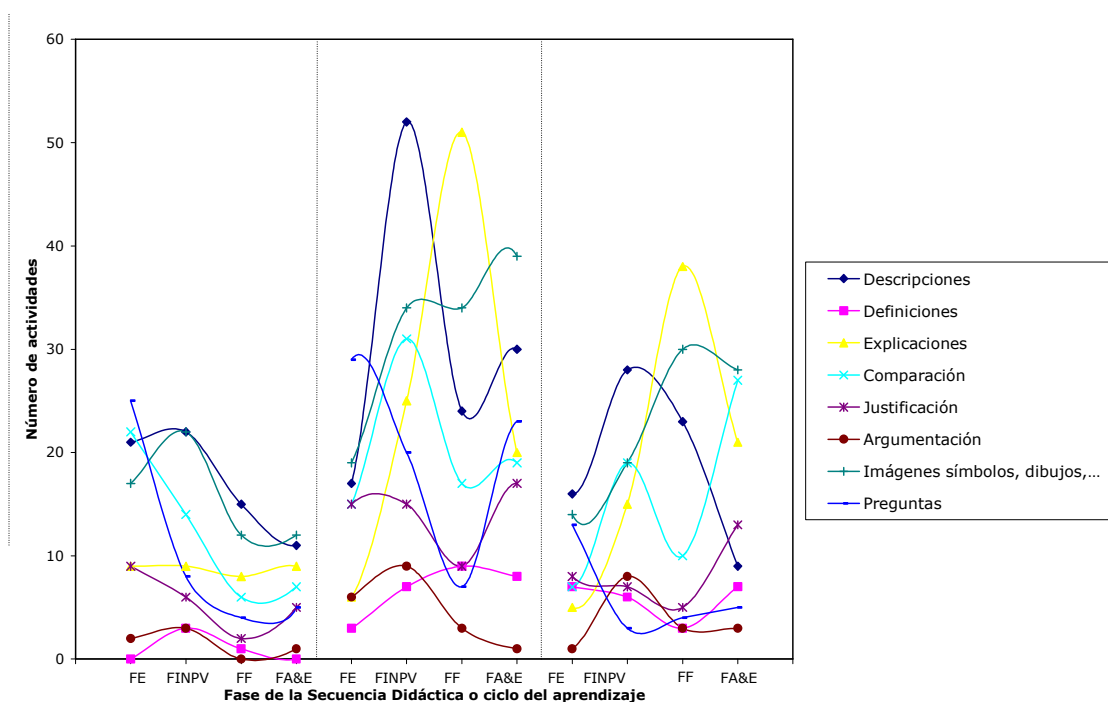


Figura 2. Representación del número de actividades en las que utilizan las habilidades cognitivo-lingüísticas en relación a la fase de la secuencia didáctica o ciclo de aprendizaje.

Los resultados de la figura 2 constatan la diferente utilización de las habilidades cognitivo-lingüísticas:

- Mayor utilización de las descripciones, explicaciones y comparaciones y menor o escasa utilización de las definiciones y justificaciones.
- Asimismo los resultados muestran que las descripciones se emplean principalmente en la fase de introducción de nuevos modelos, las explicaciones en la fase de formalización o reestructuración, y, las comparaciones se emplean en la fase de introducción de nuevos puntos de vista y en la fase de aplicación.
- Se proponen pocas actividades basadas en definiciones, justificaciones y argumentaciones, principalmente en los ciclos 2º y 3º, las definiciones y las argumentaciones en la fase de introducción de nuevos modelos y las justificaciones en la fase de aplicación.

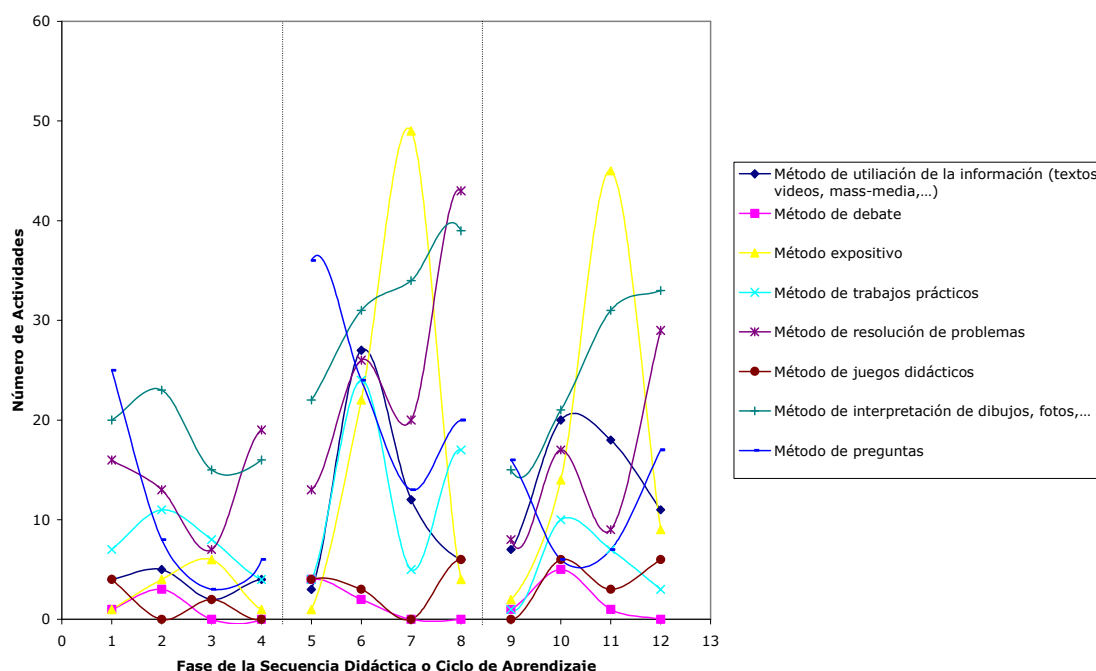


Figura 3. Representación del número de actividades correspondientes a los métodos más empleados por los maestros en formación en relación a la fase de la secuencia didáctica o ciclo de aprendizaje.

A través de las figuras 2 y 3 se constatan las posibles relaciones entre las competencias cognitivo-lingüísticas y las estrategias metodológicas:

- La utilización del método de trabajos prácticos y el método de la utilización de información se corresponde con la habilidad descripción. Es un resultado coherente a la observación del experimento o de la información.
- Obviamente, la utilización del método expositivo es análogo al desarrollo de la habilidad explicación.

- La utilización del método de resolución de problemas y el método de juegos es análogo a las justificaciones y argumentaciones. Este resultado señala que los problemas y juegos implican razonar en base a causas y efectos.
- La utilización del método de interpretación de imágenes y el método de preguntas no ha encontrado correspondencia clara con ninguna de las actividades cognitivo – lingüísticas representadas. Por tanto las características cognitivas serán diferentes a las estudiadas e implicará que la familia de habilidades cognitivo lingüísticas deba completarse con nuevas habilidades (preguntas e imágenes).

Resultados correspondientes al método de la utilización de la información (textos, videos, mass-media,...)

En la figura 4 se han considerado los resultados obtenidos para nuevas tecnologías. Se constata que la comunicación científica a través de las TIC se propone en menor medida que la que cabría esperar. Estos resultados se observan fácilmente atendiendo al número de actividades (aproximadamente 10% respecto al número total de actividades).

Actividades relacionadas con las TIC se proponen sobre todo en 2º y 3º ciclo, escasamente en el primer ciclo excepto para la fase de formalización). Asimismo se obtiene un resultado muy diferente para cada una de las fases. En la fase de exploración y en la fase de aplicación/evaluación los alumnos/as proponen menos actividades ligadas con la comunicación científica a través de las TICs que para las otras fases respectivamente.

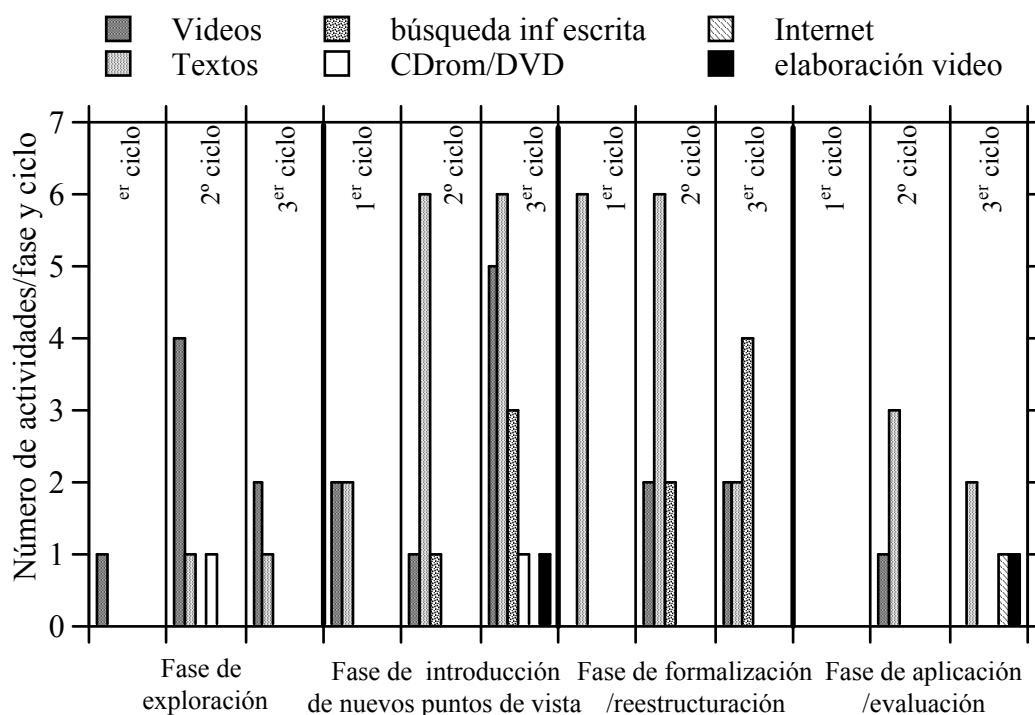


Figura 4. Número de actividades por método y fase propuestos en las secuencias didácticas.

El alumnado propone la utilización de videos y textos de periódicos y revistas, en particular videos en el 2º ciclo y en las fases de exploración, introducción de nuevos puntos de vista y formalización-reestructuración, y textos en 2º y 3º ciclo aunque en el 1º ciclo se proponen textos más simples para la fase de formalización. Análogamente se proponen actividades de búsqueda bibliográfica en 2º y, principalmente en el 3º ciclo, en las fases de introducción de nuevos puntos de vista y fase de formalización-reestructuración. Por el contrario utilización de las tecnologías más actuales (CDrom-DVD-internet) se propone en una escala muy reducida. Asimismo en dos ocasiones se proponen actividades de elaboración de programas audiovisuales en tercer ciclo en las fases de introducción de nuevos puntos de vista y aplicación-evaluación.

## Conclusiones

El diseño experimental permite diferenciar y relacionar los métodos y las competencias cognitivo – lingüísticas a través de las fases de la secuencia o ciclo de aprendizaje.

En las actividades propuestas para Educación Primaria se fomenta en menor medida la utilización de las competencias cognitivas justificaciones y argumentaciones.

Entre los método más utilizados se correlacionan los trabajos prácticos, método expositivo, resolución de problemas, utilización de información y juegos didácticos con

las habilidades cognitivas lingüísticas. Sin embargo el método de preguntas y el método de interpretación de imágenes no ha encontrado ninguna clara correlación.

En relación al método de utilización de la información, que es el método en el que se ubican las TICs, la correlación la encontramos con las competencias cognitivas descripciones, explicaciones y uso de imágenes en las fases de introducción de nuevos puntos de vista y en la fase de formalización/ síntesis.

En relación al uso de las TICs:

- Los futuros maestros/as al elaborar secuencias didácticas proponen la utilización de medios de comunicación en menor medida que otros medios más "tradicionales" en el proceso de enseñanza/aprendizaje y más habituales en los libros escolares (Pérez de Eulate, Llorente. y Andrieu 1999, Sanjosé, Solaz,y Vidal-Abarca, 1993) en lugar de proponer actividades en las que se plantee la utilización de las TICs, que sería lo esperado en el momento actual.
- Se constata un comportamiento diferenciado en las estrategias metodológicas y didácticas cuyo soporte básico es la imagen en las diferentes fases de la estructuración de los aprendizajes:
- En la fase de exploración se propone principalmente la utilización del método de interpretación.
- En la fase de introducción de nuevos puntos de vista se plantean trabajos prácticos como recetas, método de interpretación y, en menor medida, método de utilización de textos, videos, internet, CDrom, etc. de actualidad científica.
- En la fase de formalización / reestructuración se proponen trabajos prácticos, método de interpretación y método de utilización de textos, videos, internet, CDrom, etc. de actualidad científica.
- En la fase de aplicación y evaluación se proponen trabajos prácticos, juegos didácticos y de simulación, método de interpretación y, en menor medida, método de utilización de textos, videos, internet, CDrom, etc. de actualidad científica.

## Bibliografía

Jorba, J., Sanmarti, N. (eds.) (1997): *La regulación y la autorregulación de los aprendizajes*. Madrid: Editorial Síntesis.

Lawson (1994): Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 165-187



- Lemke, J. L. (1997): *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- 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
- Sanmarti N. (ed.). 2003 *Aprendre Ciències tot aprenent a escriure ciència*. Barcelona: Edicions 62. Rosa Sensat.
- Pérez de Eulate, L., Llorente, E. y Andrieu, A., (1999). Las imágenes de digestión y excreción en los textos de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 165-178.
- Pozo, J. L. (1993): *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Editorial Morata.
- Sanjosé, V., Solaz, J. J. y Vidal-Abarca, E., (1993). Mejorando la efectividad instruccional del texto educativo en ciencias: Primeros resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 137-148.
- Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 12,8-32. 1997.