

**USO DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO Y SUS EFECTOS EN LA ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE DE CONTENIDOS PROCEDIMENTALES. ÁREA DE  
TECNOLOGÍA (E.S.O.)**

**Autor: F. Xavier Carrera Farran**

Director: Estanislau Pastor Mallol (Universidad Rovira i Virgili, Tarragona)

Dirección: Departamento de Pedagogía y Psicología • Universidad de Lérida •  
Complex La Caparrella s/n • 25192 Lérida • E-Mail: carrera@pip.udl.es

Año: 2003

Número de páginas: 944 (261 corresponden a anexos)

Número de referencias bibliográficas: 596

Descriptor: Educación Secundaria Obligatoria; Currículum; Estrategia didáctica;  
Procedimientos; Conocimiento declarativo; Conocimiento procedimental;  
Representación del conocimiento; Diagrama de flujo.

La investigación se plantea dos grandes objetivos:

- 1.- Analizar —en alumnos de primer curso de la E.S.O.— la variabilidad en el aprendizaje de procedimientos característicos del área de Tecnología según distintas variables.
- 2.- Verificar la idoneidad o no de los diagramas de flujo (DF) para representar el conocimiento procedimental y su eficacia como auxiliar en la enseñanza de procedimientos.

La estructura del trabajo descansa, teórica y empíricamente, en tres grandes ejes que definen su naturaleza psicodidáctica: un eje curricular, otro eje psicológico y un tercer eje didáctico.

En el eje curricular del marco teórico se describe la integración de la Tecnología - educación tecnológica (ET)- como área curricular y se revisa el estado de la investigación en ET dentro y fuera de España; se perfila el significado de los procedimientos como contenido del currículum y se analizan los contenidos procedimentales del área de Tecnología. En especial un procedimiento algorítmico, como el uso del pie de rey o calibre (UPR); y otro heurístico, como el análisis de objetos tecnológicos (AOT).

En el eje psicológico se presentan las diferencias entre distintos tipos de conocimiento —en especial, el conocimiento declarativo (CD) y el conocimiento procedimental (CP)— y el papel de las producciones como sistema de representación del CP. También se recopilan las principales aportaciones hechas desde la psicología del aprendizaje sobre cómo se produce el aprendizaje de los procedimientos.

En el eje didáctico se presentan los métodos y estrategias específicas (según la tipología curricular o el momento de aprendizaje) que —en ET— pueden emplearse en la enseñanza de procedimientos y las fases y componentes esenciales de esta enseñanza. Asimismo se describen dos modelos distintos de profesor en la enseñanza de

procedimientos: profesor modelador (PM) y profesor constructivista (PC). Se muestran los DF —frente a otros sistemas de representación gráfica de procedimientos— como herramienta didáctica alternativa a los sistemas de producción para representar el CD sobre un procedimiento.

El trabajo empírico parte de un constructo hipotético inductivo que considera que una estrategia de intervención de modelado debe promover mejores logros en el aprendizaje de algoritmos (UPR), y que una estrategia constructivista debe dar lugar a mejores logros en el aprendizaje de heurísticos (AOT).

Variables control: nivel educativo, conocimientos previos y práctica en UPR y AOT; variables independientes: contenido procedimental (UPR, AOT); estrategia de intervención (PM y PC) y DF (con/sin); variables dependientes: aprendizaje en UPR, AOT y elaboración de DF (en dos dimensiones: CD y CP).

Para verificar el supuesto, el diseño experimental se define a partir de cuatro grupos. Dos grupos —con un mismo PC— siguen una estrategia constructivista (uno incorporando DF y otro no). Los otros dos —con un mismo PM— siguen una estrategia de modelado (uno incorporando DF y otro no). Además del *pre-test* se realizan dos pruebas *test* y dos pruebas *pos-test*.

Se analizan los registros de vídeo que recogen las intervenciones docentes mediante un sistema de categorías con 4 (25 ítems) y 7 (36 ítems) categorías, respectivamente, para el PM y el PC. Este análisis corrobora la correspondencia entre los modelos teóricos de profesorado (PM y PC) y sus intervenciones en el aula.

Para el análisis del CD en las producciones de los alumnos se recurre a un sistema de categorías que distingue entre acciones clave, base, erróneas y prescindibles en la secuencia expresada sobre el CD del UPR y del AOT. Se desarrolla también un análisis cualitativo centrado en 8 características dicotómicas de las estructuras procedimentales representadas. El análisis del CP del UPR se efectúa mediante un índice de realización procedimental; el CP del AOT a partir de un sistema de ocho categorías (descripción, argumentación, valoración, medición, ejemplificación, representación, establecimiento de relaciones y formulación de hipótesis); y el CP sobre DF con un índice de elaboración de DF. Los datos obtenidos se someten a contraste estadístico con un nivel de significación del 0,05%. En las comparaciones intergrupos se recurre a la prueba de probabilidad exacta de Fisher y a los estadísticos Phi y V de Cramer con objeto de ratificar los resultados obtenidos con la prueba de Fisher. Para las comparaciones intragrupo se adopta el estadístico Epsilon de Greenhouse-Geisser y ratificamos los valores significativos obtenidos con las pruebas épsilon de Huynh-Feldt y del límite inferior.

El análisis y discusión de los resultados obtenidos permite concluir que:

- Hay escasas, por puntuales y poco permanentes en el tiempo, diferencias de aprendizaje entre los grupos en cuanto al conocimiento declarativo sobre el uso

del pie de rey según sea la estrategia empleada. Aunque, cuando estas diferencias aparecen son favorables a los dos grupos que siguen una estrategia constructivista.

- Todas las estrategias psicodidácticas dan lugar a aprendizajes similares en el uso práctico del pie de rey.
- Todos los grupos experimentales muestran logros de aprendizaje en el conocimiento declarativo sobre el análisis de objetos tecnológicos, pero son los grupos que combinan la estrategia de modelado o constructivista con el uso de los diagramas de flujo quienes expresan secuencias más elaboradas sobre el procedimiento.
- También todos los grupos experimentales muestran progresos significativos en la aplicación práctica del análisis de objetos. Pero son los dos grupos constructivistas (con y sin diagramas de flujo) quienes muestran mayores logros de aprendizaje, pues incorporan significativamente un mayor número de procedimientos asociados a la práctica de este análisis.
- Los diagramas de flujo pueden ser utilizados por alumnos de primer ciclo de la ESO para representar el conocimiento declarativo sobre un procedimiento y como auxiliar didáctico en la enseñanza-aprendizaje de procedimientos.

## **EL DESARROLLO PROFESIONAL DEL ENTRENADOR DE FÚTBOL BASE CENTRADO EN EL TRABAJO COLABORATIVO EN UN CLUB AMATEUR**

**Autor: José Alfonso Morcillo Losa**

Director: Cipriano Romero Cerezo

Dirección: Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal • Universidad de Jaén. Campus Las Lagunillas, s/n • Edif. Humanidades y Ciencias de la Educación • 23071 Jaén.

Departamento: Didáctica de la expresión Musical, plástica y corporal. Universidad de Granada.

Año: 2004

Número de páginas: 733

Número de referencias bibliográficas: 438

Descriptores: Pedagogía; Formación docente; Desarrollo Profesional; Trabajo colaborativo; Reflexión; Técnico-Entrenador deportivo; Fútbol

La base conceptual sobre la que se asienta esta experiencia, se identifica con las palabras dedicadas al docente por Day y Pennington (1993); en Moral [1998, 75], los cuales *«reconocen que el desarrollo del conocimiento de la destreza o habilidad profesional de profesor (entrenador) es algo que no se transmite de una vez, sino que*

*se desarrolla en el tiempo a lo largo de la carrera profesional en un proceso prolongado de aprender a enseñar a partir de la experiencia. Aquellos que abogan por una reflexión en la acción y sobre la acción [Schön, 1993], están reconociendo que el conocimiento es ganado a través de la experiencia».*

De este modo el **problema de investigación** que da lugar a la investigación, podemos describirlo del siguiente modo, *¿Cómo plantear la organización y funcionamiento de las categorías formativas de un club de fútbol, de forma tal, que permita el desarrollo profesional de sus entrenadores, y fomente en éstos una actitud crítica y reflexiva en busca del incremento de su competencia profesional y de la calidad de su enseñanza y entrenamiento?*

En base a este problema, el **objetivo** o propósito general de la investigación [Marcelo, 1995], se plantea del siguiente modo: *«Identificar formas de trabajo que fomenten el desarrollo profesional del entrenador en etapas formativas dentro de un club de fútbol».*

Respecto al **diseño de la investigación**, la investigación se diseñó en tres fases (contextualización, ejecución-desarrollo y evaluación de la experiencia), y los resultados obtenidos, fueron manipulados a través del programa informático Aquad cinco, para posteriormente realizar el oportuno análisis de datos (análisis de contenido).

Para abordar la formación permanente del entrenador de fútbol, en concreto su formación en el centro de trabajo (formación en la acción), utilizamos como procedimiento de investigación (**metodología**), la investigación en la acción, en sincronización con otras estrategias de formación, como son básicamente el trabajo colaborativo y la reflexión.

Una vez recogida la información mediante el uso de las distintas técnicas, procedimos a su análisis. Para ello seguimos el siguiente proceso:

1. Revisar y ordenar los datos.
2. Reducción de los datos: categorización y codificación.
3. Análisis e interpretación de datos y extracción de conclusiones.

Después de leer en repetidas ocasiones los textos completos, establecimos la jerarquización de categorías. Para ello, tras revisar investigaciones previas, con el objeto de familiarizarnos con esta acción, decidimos basarnos en la utilizada por Viciano (1999), aunque sin utilizar el último grado. Este establece la siguiente jerarquización de categorías:

- I.- DIMENSIONES.
- II.- GRUPOS DE CATEGORÍAS.
- III.- CATEGORÍAS.

En función de la información recogida mediante cada técnica, y fruto del proceso de revisión y organización de la información, decidimos en cada caso jerarquizar en tres

(dimensiones, grupos de categorías y categorías en la reunión de expertos) o dos niveles (dimensiones y categorías en el resto de técnicas).

Entre las **conclusiones** a las que hemos llegado, destacamos:

1. La dinámica de trabajo colaborativo, posibilita que los entrenadores aprendan recíprocamente, fruto del interés mutuo por aprender.
2. Fruto de la participación activa en la experiencia colaborativa, se produce un incremento de los recursos y capacidades del entrenador, fundamentalmente debido a la toma de conciencia acerca de todo lo que se hace, convirtiendo así, la actitud crítica en un medio y/o estrategia de mejora.