

**CIENCIAS PARA EL MUNDO CONTEMPORÁNEO
Y FORMACIÓN DEL PROFESORADO
EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

M^a Rut Jiménez Liso (Ed.)



**Actas de los XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias
Experimentales.**

Almería 9-12 de septiembre de 2008.

www.23edce.com

Editorial: Editorial Universidad de Almería

ISBN: 978-84-691-5088-7

D.L.: Al-963-2008

¿QUÉ CONCEPCIONES CURRICULARES DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EN FORMACIÓN INICIAL PUEDEN SUPONER UN OBSTÁCULO?

Emilio Solís Ramírez^(*), Rafael Porlán Ariza^() y Ana Rivero García^(***)**

(*) Instituto Provincial de Formación de Adultos de Sevilla, esolisl@telefonica.net

(**) Universidad de Sevilla, rporlan@us.es

(***) Universidad de Sevilla, arivero@us.es

RESUMEN: En esta comunicación se presentan algunas conclusiones acerca de las Concepciones Curriculares del Profesorado de Ciencias en Formación Inicial y el carácter de obstáculo que pueden adoptar algunas de ellas para el cambio hacia un Conocimiento Profesional Deseable tal como se define desde el Marco teórico del Proyecto curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar).

PALABRAS CLAVE: Concepciones curriculares, Formación del profesorado, Didáctica de las ciencias, Modelos didácticos.

ABSTRACT

In this communication some conclusions are presented about the Faculty's of Sciences Curricular Conceptions in Initial Formation and the obstacle character that can adopt some of them for the change toward a Desirable Professional Knowledge just as he/she is defined from the theoretical Marco of the curricular Project IRES (Investigation and School Renovation).

KEYWORDS

Curricular Conceptions, Teacher training, Didactics of the Science, Didactic patterns.

1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El conocimiento de los profesores, al igual que otros conocimientos como el de los médicos o el de los jueces, es un tipo de conocimiento práctico, profesionalizado y dirigido a la intervención en ámbitos sociales. Su peculiaridad viene dada porque debe ser útil para intervenir en los problemas que aparecen en la práctica de la enseñanza. Estos problemas están relacionados en gran medida con la toma de decisiones sobre el curriculum antes, durante y después de la intervención, por lo tanto existe una importante relación entre conocimiento profesional y desarrollo curricular.

Ello nos ha llevado a considerar que la formación del profesorado se debe articular en torno a la investigación de los problemas de la práctica relacionados con el currículo del alumno, que nosotros hemos agrupado en

torno a los que denominamos ámbitos de investigación profesional (Porlán y Rivero, 1998; Martín del Pozo y Rivero, 2001; Rivero y Porlán, 2005; Solís, 2005): finalidades de la educación en la etapa obligatoria, ideas de los alumnos, conocimiento escolar, metodología de enseñanza, evaluación, etc.

En dicha formación, y en coherencia con lo que se plantea para la enseñanza de los alumnos, es necesario tener en cuenta las concepciones del profesorado en relación a los distintos ámbitos mencionados, pues son numerosos los estudios que han puesto de manifiesto que éstas son muy estables y difíciles de cambiar (Porlán, 1993; Hashweh, 1996; Joram y Gabriel, 1998; Porlán y Rivero, 1998; Mellado, 2001). Por ello, nos ha interesado investigar cuáles son y cómo cambian.

En este sentido, distintos estudios indican que dicho cambio no ocurre a grandes saltos, sino que es progresivo (Flores y otros, 2000). De esta manera, no es raro que al analizar las concepciones del profesorado de ciencias detectemos distintas posiciones, según el grado de superación de distintos obstáculos, desde aquellas coherentes con el modelo didáctico tradicional (MDTR), hasta enfoques próximos a un modelo constructivista e investigativo (MIE), pasando por modelos de transición, como el tecnológico (MDTE) o el espontaneísta (MDES), entendidos estos modelos tal como los define García Pérez (2000).

Por otro lado, algunos estudios señalan que aparecen contradicciones entre lo que los sujetos declaran y lo que diseñan (Hewson y Hewson, 1987), y entre sus creencias y sus actuaciones en la práctica (Mellado, 1996; Bryan y Abell, 1999), por lo que es posible que en un mismo profesor podamos detectar concepciones coherentes con distintas perspectivas, según el plano que analicemos.

Desde este marco realizamos el estudio que presentamos a continuación, en el que analizamos las concepciones curriculares de profesores de ciencias de Educación Secundaria en formación inicial, con la pretensión de detectar cuáles son los modelos didácticos predominantes y los obstáculos más relevantes en este colectivo.

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La muestra de la investigación estaba constituida por los alumnos y alumnas inscritos en uno de los grupos del MDFQCAP1 del curso 99/00. El universo era de veinte sujetos, aunque la investigación se realizó sobre once, por ser este el número memorias del curso que se entregaron de forma individual (el resto eran colectivas).

¹ Módulo de Didáctica Especial de Física y Química del Curso para la obtención del C.A.P.

El problema de investigación se centró en las concepciones curriculares y se formularon así:

- 1.- ¿Qué ideas manifiesta este Profesorado sobre los objetivos y finalidades educativas, las concepciones e intereses del alumnado, la formulación de los contenidos escolares, la metodología y la evaluación escolar?
- 2.- ¿Existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito? ¿Qué tipos de progresiones se pueden establecer en los distintos momentos de la investigación?
- 3.-¿Qué grado de coherencia presentan entre sí estas concepciones curriculares? ¿Es posible establecer correspondencias entre estas concepciones y los distintos Modelos Didácticos?

Las hipótesis planteadas para cada uno de los problemas las presentamos resumidas en la Tabla-1.

Problema	Hipótesis
Finalidades y objetivos educativos	Predominarán las definiciones de objetivos relacionados con los conceptos, los procedimientos y las actitudes propias del conocimiento científico y la finalidad primordial de la Educación Secundaria será la transmisión de los mismos
Concepciones e intereses del alumnado	Aunque conozcan las ideas de los alumnos, probablemente no las utilizarán didácticamente. También es posible que, en todo caso, intenten sustituirlas por la verdad científica
Formulación de contenidos escolares	La disciplina se considerará el único referente para determinar el conocimiento escolar. Predominarán los contenidos de tipo conceptual (en versión simplificada), tendiendo al enciclopedismo y potenciando un aprendizaje memorístico
Ideas sobre la metodología de enseñanza	Aplicarán una metodología transmisiva en la que se conjugue la explicación con la ilustración. Habrá casos en que llevan a cabo metodologías duales del tipo explicación más actividades de aplicación o explicación más actividades de verificación
Evaluación escolar	evaluarán únicamente a los alumnos/as y no todo el proceso. La evaluación se centrará, fundamentalmente, en medir el nivel de adquisición de contenidos conceptuales.

Tabla – 1. Hipótesis de la investigación

Las categorías analizadas fueron: ¿Para qué enseñar? (OBJ), ¿Qué enseñar? (FCE), Concepciones e intereses de los alumnos/as (CONALU), ¿Cómo enseñar? (MET) y ¿Qué, Cuándo, Cómo y a Quién evaluar? (EVAL). Estas categorías se cruzaron con las cuatro posibles tipificaciones de los Modelos Didácticos y los niveles de formulación definidos: Nivel de partida: *MDTR*, Nivel intermedio: *MDTE* y/o *MDES* y Nivel de referencia: *MIE*

El instrumento utilizado fue la Memoria presentada al final del curso por los once sujetos de la muestra y para cuya elaboración se ofreció un guión orientativo al principio del módulo, con los siguientes apartados:

1. Características del contexto donde se ha experimentado la unidad.
2. Detección y análisis de las ideas de los alumnos. Instrumentos de detección. Análisis de los datos obtenidos. Conclusiones.
3. Objetivos que se pretenden conseguir.
4. Contenidos. Justificación de la relevancia de los conceptos más importantes, nivel de formulación y su inclusión en la Unidad.
5. Metodología y actividades. Descripción y justificación detallada del plan de actividades.
6. Evaluación. Inclusión de los instrumentos de evaluación utilizados y su justificación.
7. Valoración global de la puesta en práctica de la unidad.

Las Memorias se sometieron a análisis del contenido (Bardin, 1977-1986), que consistió en: delimitación de las unidades de información (UI), codificación y categorización de las mismas en los grupos previamente establecidos.

2.2. LOS MOMENTOS DECLARATIVOS Y TEMPORALES

En el guión al que acabamos de aludir se incluía la posibilidad de que en cada uno de los apartados se expresasen tanto la justificación teórica como la propuesta concreta de trabajo para llevar al aula. También se solicitaba una valoración del desarrollo del diseño durante la fase de Prácticas.

Teniendo esto en cuenta, en la codificación de las UI se asignó a cada una de ellas una letra (J, P, R) que hacía referencia a lo que denominamos *Momento* en el que se hace la declaración. La letra J se adjudicó a aquellas UI relacionadas con la justificación teórica de los distintos apartados de las memorias. La letra P se reservó para las relacionadas con

la propuesta concreta de intervención en el aula. La letra R indicaba las relacionadas con la reflexión sobre lo desarrollado en el aula.

Podemos considerar, asimismo, que esta diferenciación también conlleva una cierta secuenciación temporal del proceso formativo que se estaba desarrollando. Así, el momento J está más relacionado con las clases teóricas de Didáctica Especial y, por tanto, más próximo al comienzo del proceso formativo. El momento P está más vinculado a las propuestas de trabajo que se realizan en los Centros de Secundaria donde se realizan las Prácticas y, por tanto, a una situación intermedia en el proceso formativo. Finalmente, el momento R es de reflexión y valoración personal, una vez concluido el proceso de intervención en el aula, es decir en la culminación del proceso formativo.

La Figura 1 ilustra esta relación entre momentos declarativos y secuencia temporal del proceso formativo.



Figura 1. Relación entre momentos declarativos y secuencia temporal

Esta estructura nos permite establecer una aproximación a las posibles diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Entendemos como declarado o explícito aquello que corresponde fundamentalmente al momento J y a gran parte del P, y lo realizado o implícito al momento R y a una parte del P.

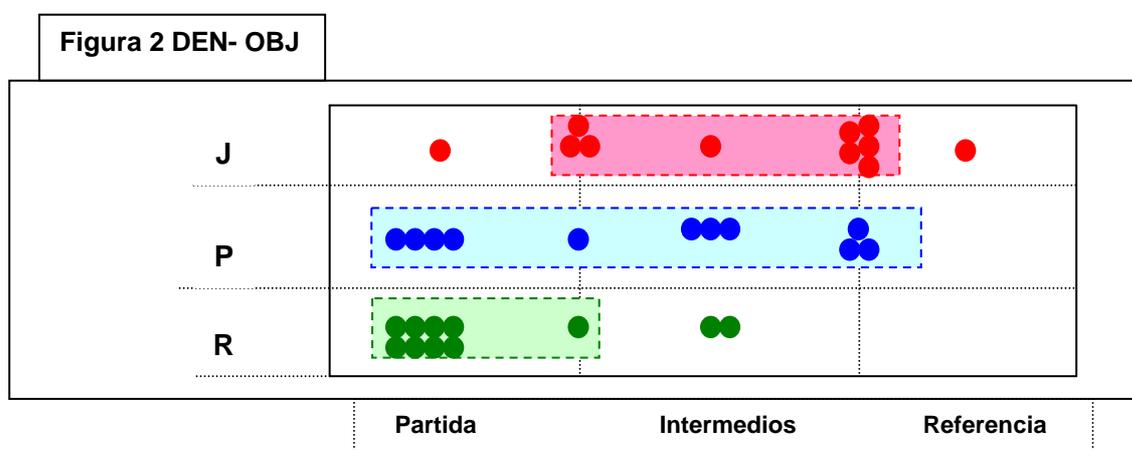
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. OBJETIVOS Y FINALIDADES EDUCATIVAS

En líneas generales, la hipótesis de partida se ve confirmada por los datos obtenidos. Así, aunque en la justificación teórica se consideran finalidades y objetivos amplios, la propuesta de trabajo se centra en la consecución de objetivos relacionados primordialmente con el aprendizaje de los

conceptos. En la reflexión sobre lo realizado en las prácticas declaran que sus objetivos han sido adecuados o bien no aluden a este apartado.

En la Figura 2 (Densidades en la categoría Objetivos) hemos representado con círculos los niveles (Partida, Intermedios o Referencia) adjudicados a cada una de las memorias analizadas en los distintos momentos declarativos y temporales considerados. En el Momento J (justificación teórica), 7 de las 11 memorias se encuentra en niveles intermedios (MDTE o MDES) y próximos al de referencia (MIE). En el Momentos P (propuesta de trabajo), 7 de las 11 se encuentra en niveles intermedios y en el Momento R (reflexión sobre lo realizado), 9 de las 11 memorias se encuentra en niveles de partida (MDTR) o muy próximos a él.



Según esto, podemos considerar que existen diferencias entre lo declarado y lo realizado y entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentra en niveles de formulación intermedios y próximo a éste, mientras que lo realizado e implícito está situado, fundamentalmente, en niveles de partida.

Teniendo en cuenta estos resultados, el cambio detectado en general en la muestra tiene un sentido regresivo desde la justificación (donde son más numerosas las memorias que se sitúan en niveles intermedios pero próximos al de referencia) hasta el diseño (donde la mayoría de las memorias se sitúan en niveles intermedios) y, sobre todo, desde éste hasta la reflexión sobre la práctica (donde la mayoría de las memorias se sitúan en niveles de partida) (ver Figura 3).

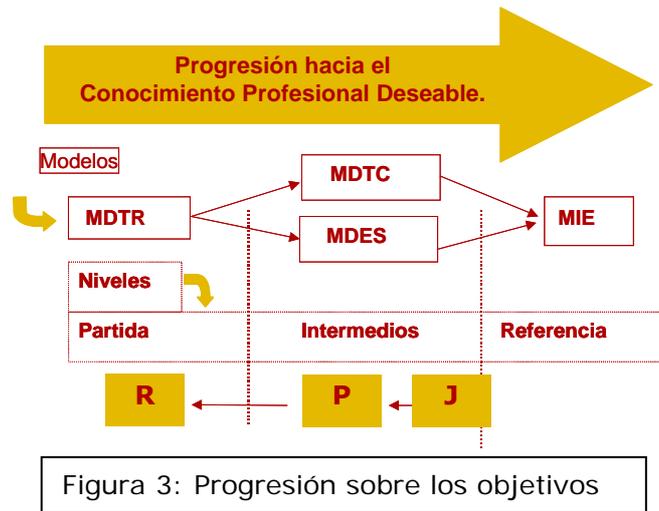
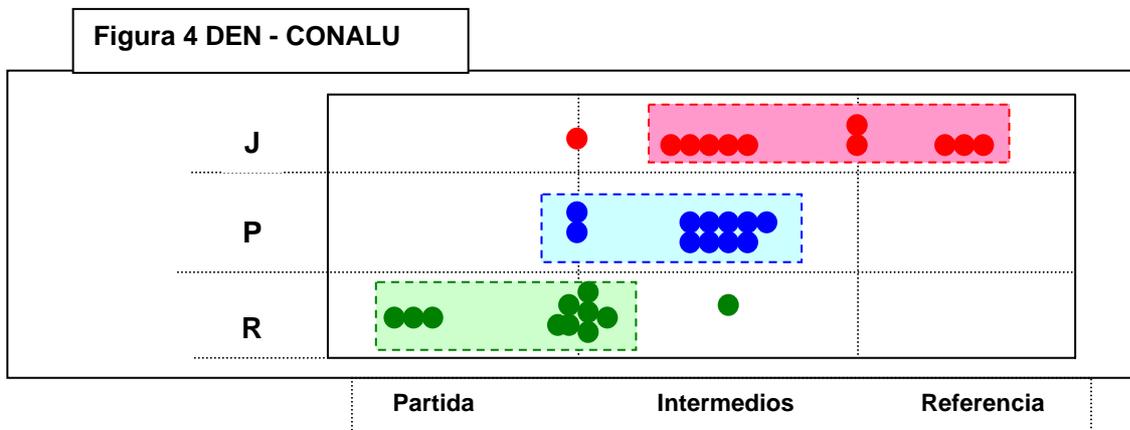


Figura 3: Progresión sobre los objetivos

3.2. CONCEPCIONES E INTERESES DEL ALUMNADO

Consideramos que parte de la hipótesis de partida se ve confirmada por los datos obtenidos, aunque en los aspectos teóricos se observa una cierta contaminación de los niveles de referencia, cuestión que no habíamos considerado. La Figura 4 (DEN-CONALU) ilustra esta afirmación:



Según esto, podemos considerar que existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentra en niveles de formulación intermedios con presencia, en ciertos aspectos teóricos, de los niveles de referencia, mientras que lo realizado o implícito está situado, fundamentalmente, en niveles intermedios con cierta contaminación de los niveles próximos a los de partida.

Tomado los valores expresados, la progresión general que hemos detectado respecto a esta categoría sería la representada en la Figura 5.

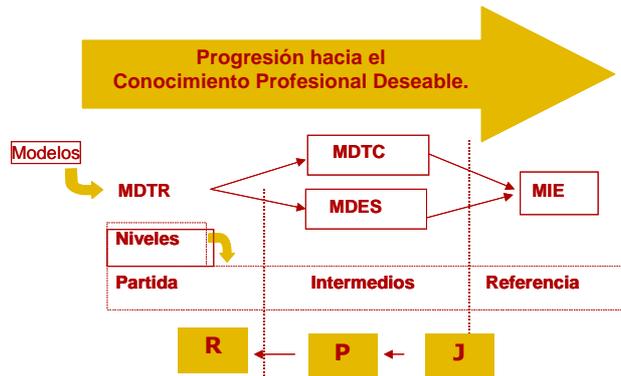
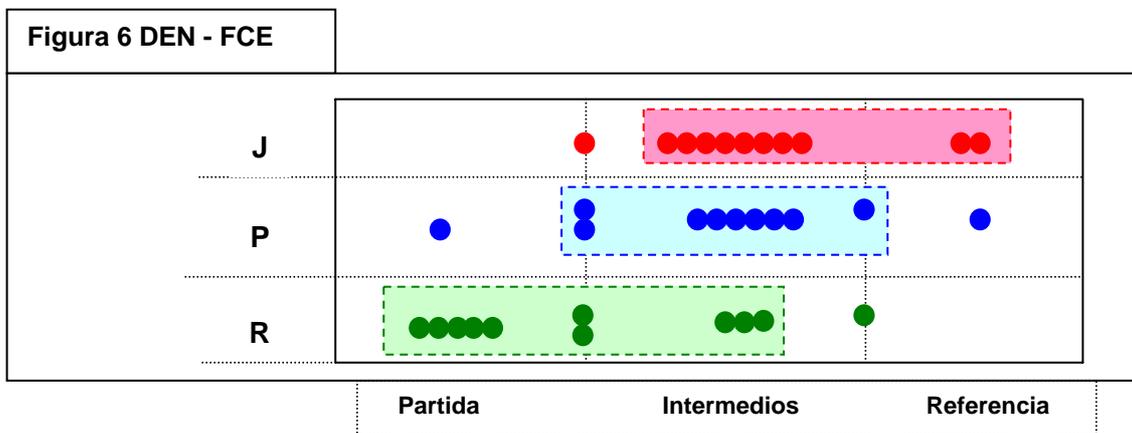


Figura 5. Progresión sobre las concepciones de los alumnos

3.3. FORMULACIÓN DE CONTENIDOS ESCOLARES

La hipótesis de partida se ve, en parte, contestada por los datos obtenidos y en cierta coherencia con los de la primera categoría. Aunque es la disciplina el referente fundamental, aparecen incorporaciones, al menos en el ámbito teórico y en el de las propuestas de trabajo, de contenidos distintos a los conceptuales propios de la Física y la Química. Hay un predominio de los niveles intermedios en estos aspectos sobre los de partida. La Figura 6 (DEN-FCE) ilustra esta afirmación:



Según esto y de acuerdo con lo expresado en los problemas anteriores, existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentra, fundamentalmente, en niveles de formulación intermedios con presencia, en ciertos aspectos teóricos y de propuestas de contenidos, de los niveles de referencia, mientras que lo realizado o implícito está situado, fundamentalmente en niveles de partida o próximos a éste, aunque con una cierta contaminación de los niveles intermedios.

Tomado los valores expresados, la progresión general detectada respecto a la formulación de los contenidos escolares es la que se representa en la Figura 7.

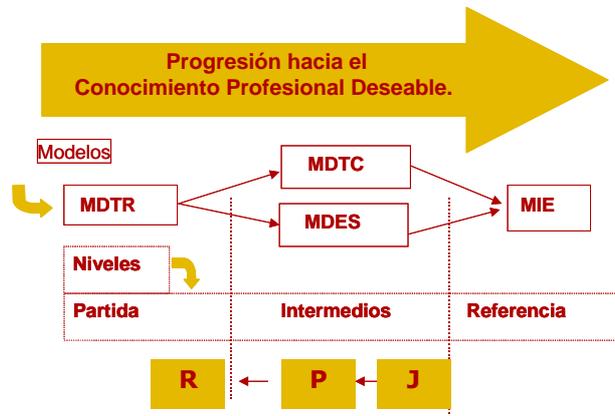
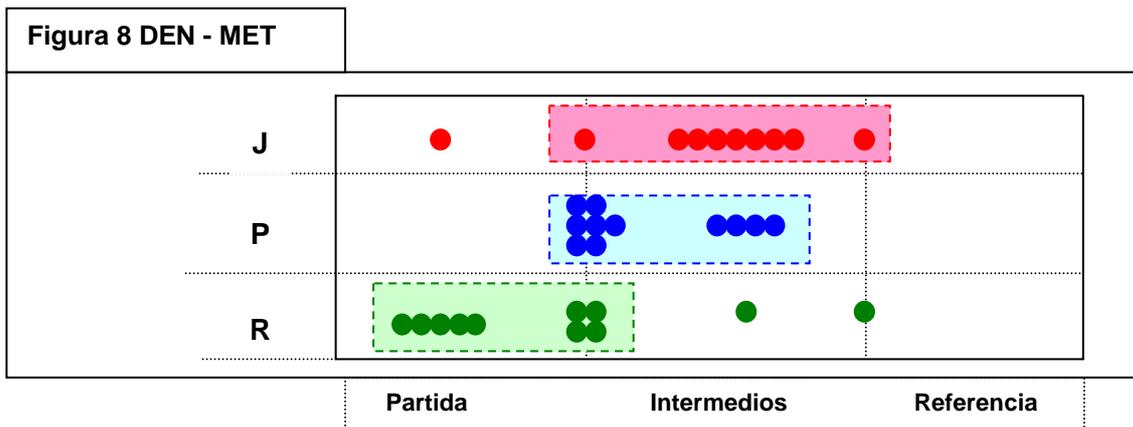


Figura 7: Progresión sobre la formulación de los contenidos escolares

3 4. METODOLOGÍA Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

La coincidencia entre la hipótesis de partida y los datos de la investigación es bastante amplia, aunque el número de memorias que se encuentran en niveles intermedios, o próximos a él, es mayor a las que esperábamos encontrar, debido a la presencia de metodologías de enseñanza de tipo dual. La Figura 8 (DEN-MET) ilustra esta afirmación:



De nuevo existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentra, en los niveles intermedios, mientras que lo realizado o implícito está situado, fundamentalmente, en niveles de partida o próximos a éste, aunque con una cierta contaminación de los niveles intermedios.

Tomado los valores expresados, la progresión general que hemos detectado respecto a la metodología de enseñanza es la que se representa en la Figura 9.

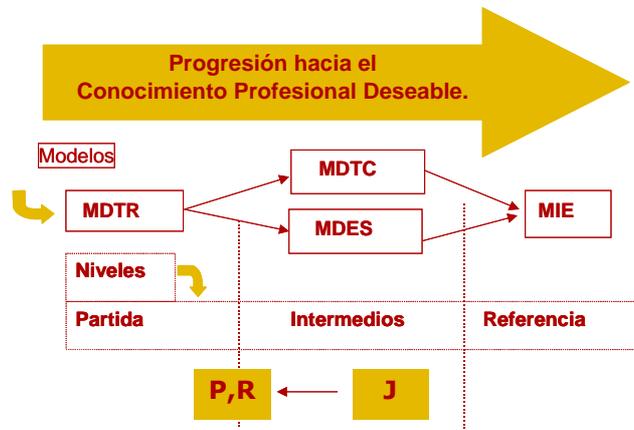
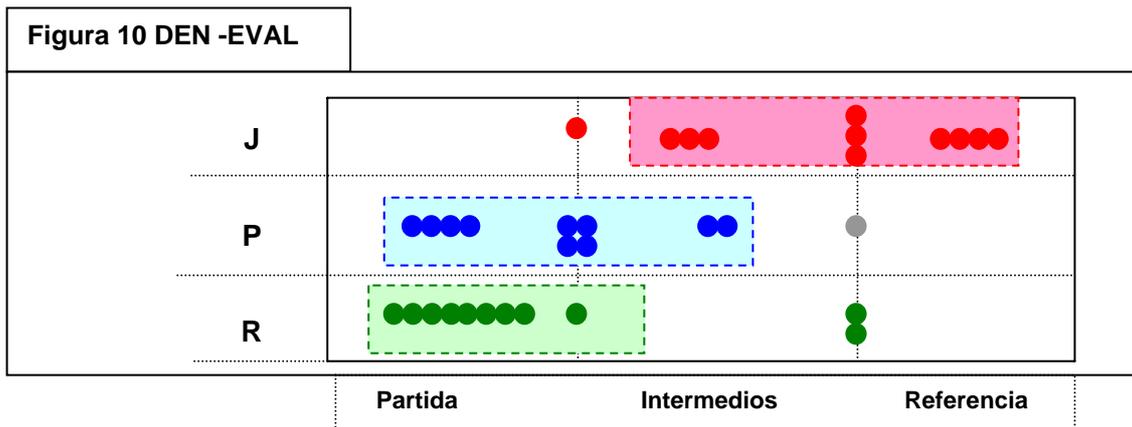


Figura 9. Progresión sobre la metodología de enseñanza

3.5. EVALUACIÓN

La afirmación hipotética realizada en torno a la Evaluación coincide, prácticamente, con los datos obtenidos. La mayoría de las memorias se encuentran en niveles de partida o próximos a él, proponiendo evaluar solamente al alumnado y pretendiendo medir los niveles de adquisición de los contenidos conceptuales. La Figura 10 (DEN-EVAL) ilustra esta afirmación.



Según esto, existen diferencias entre lo declarado y lo realizado o entre lo explícito y lo implícito. Lo declarado o explícito se encuentra en niveles intermedios, con cierta presencia de niveles de referencia en los aspectos teóricos y de partida en las propuestas, y lo realizado o implícito está situado, fundamentalmente, en niveles de partida.

Tomado los valores expresados, la progresión general que hemos detectado respecto a la evaluación es la que se representa en la Figura 11.

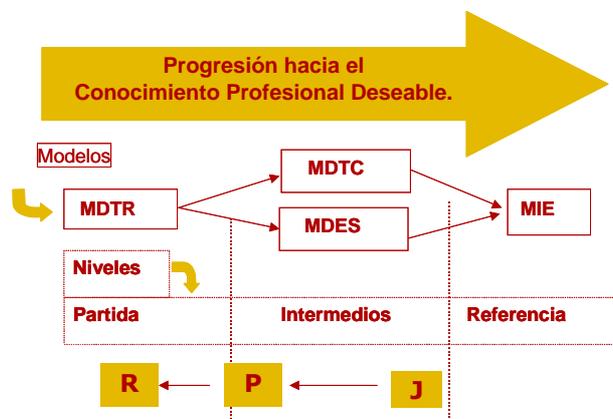


Figura 11: Progresión sobre la evaluación

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una vez presentados y analizados los resultados obtenidos, podemos realizar una síntesis y una visión de conjunto de dichos análisis. Para ello, tomamos como referencia los ejes **OCD** (ideas que representan un Obstáculo, ideas que representan un Cuestionamiento o conflicto, e ideas que pueden Dinamizar el cambio), ya utilizada en otros trabajos (Martínez Rivera, 2000 y Ballenilla, 2003).

Nos apoyamos, además, en las gráficas que hemos llamado "de frecuencia" (Ver Figura 12 –FRE-). En ellas representamos, para cada categoría, el número de veces que hemos adjudicado en las memoria cada uno de los niveles considerados (Partida, Intermedios o de Referencia), en cualquiera de los momentos (Justificación, Propuesta, Reflexión). El número máximo es de 33, ya que son 11 memorias y tres posibles momentos.

Como se puede observar, no existe ninguna categoría en la que la frecuencia sea mayoritaria en el nivel de referencia, por lo que no se puede considerar la existencia de un eje dinamizador de las concepciones del profesorado de Física y Química en formación inicial.

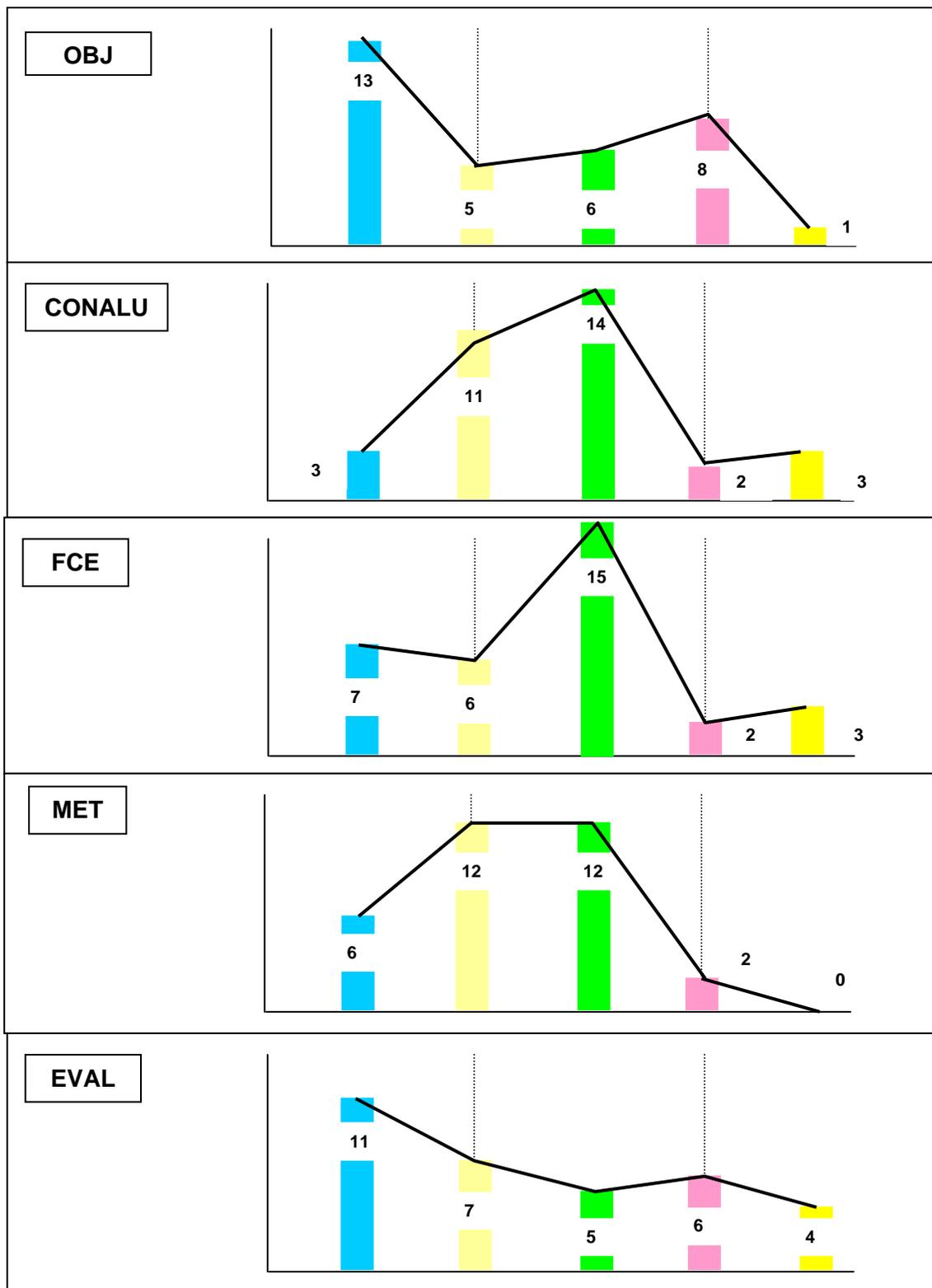
Otra cuestión es la relacionada con los ejes obstáculo y los ejes cuestionadores. En este aspecto podemos aventurar que:

a) Las concepciones detectadas en las categorías "Objetivos y finalidades educativas" y "Evaluación" pueden representar un obstáculo para la

progresión o transición hacia posiciones cercanas a nuestros niveles de referencia (MIE). En ambas categorías se puede observar una presencia abundante de concepciones ubicadas en niveles de partida, siendo mucho menor la presencia de niveles intermedios o de referencia. Ocurre además que la mayoría de las informaciones que nos han inclinado a realizar esta categorización se corresponden con informaciones donde se hacía una valoración o reflexión sobre lo realizado (ver Figuras – DEN).

b) Las concepciones detectadas en relación a las categorías “Concepciones e intereses de los alumnos/as”, “Formulación de contenidos escolares” y “Metodología de enseñanza”, aunque con diferencias y matices, podrían representar un eje para cuestionar o poner en conflicto a los profesores de la muestra, de cara a una posible transición hacia niveles de referencia. En estas categorías se aprecia un predominio de los niveles intermedios y próximos a él y no se observa una presencia tan relevante de los niveles de partida. Ocurre además que en estas tres categorías, los momentos dedicados a la reflexión sobre la acción y a valoración sobre la misma no se ubican de forma tan determinante en los niveles de partida (ver Figuras– DEN).

Figura 12 FRE



Partida Intermedios Referencia

5. REFERENCIAS

BALLENILLA, F. (2003). *El practicum en la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias de Enseñanza Secundaria. Estudio de caso*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

BARDIN, L., (1986). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.

BRYAN, L.A. y ABELL, S.K. (1999). Developmente of professional knowledge in learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 121-139

GARCÍA PÉREZ, F.F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* nº 205 Biblio 3W. Universidad de Barcelona (<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>).

HEWSON, P.W., y HEWSON, M.G. (1987). Science teachers' conceptions of teaching: Implications for teacher education. *International Journal of Science Education*, 9(4), 425-440.

FLORES, F., LÓPEZ, A., GALLEGOS, L., y BAROJAS, J. (2000). Transforming science and learning concepts of physics teachers. *International Journal of Science Education*, 22(2), 197-208.

HASHWEH, M.Z. (1996). Effets of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 47-63.

JORAM, E. y GABRIELE, A. (1998). Preservice teachers' prior beliefs: transforming obstacles into opportunities. *Teaching and Teacher Education*, 14(2), 175-191.

MARTÍN DEL POZO, R. y RIVERO, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: los ámbitos de investigación profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 63-79.

MARTÍNEZ RIVERA, C.A., (2000). *Las propuestas curriculares de los profesores sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el área de conocimiento del medio*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

MELLADO, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.

MELLADO, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 17-30.

PORLÁN, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada.

PORLÁN, R., y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.

RIVERO, A. y PORLÁN, R. (2005). Areas of professional research: A proposal for organising the content of teacher education. En Denicolo y Kompf (Eds): *Connecting Policy and Practice. Challenges for teaching and learning in schools and universities*. London: Routledge.

SOLÍS, E. (2005). *Concepciones Curriculares del Profesorado de Física y Química en Formación Inicial*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.