

Evolución y persistencia de las representaciones mentales: La creación del mundo y el origen del hombre

Leandro Sequeiros y María Martínez-Urbano
Escuela Universitaria de Formación de Profesorado de Ubeda (*)



RESUMEN

Numerosos estudios realizados en los últimos años coinciden en un enfoque constructivista del aprendizaje. Dentro de este campo de investigación didáctica son abundantes los trabajos sobre las "representaciones mentales" de los alumnos.

Los niños adquieren opiniones no contrastadas desde una edad temprana. Pero ¿evolucionan estas representaciones mentales? ¿Cuáles permanecen fijas en su mente y cuáles cambian con rapidez? El presente estudio experimental pretende explorar estas preguntas para el caso concreto de la creación del mundo y el origen del hombre.

Introducción

Recientemente se está imponiendo en el mundo de la enseñanza una nueva visión del aprendizaje que se consolida como superación de la tradición evolutiva de Piaget y alternativa al behaviorismo clásico (Driver 1986). El "Libro Blanco" de la Reforma de las Enseñanzas, así como los Diseños Curriculares que están trabajando las Comunidades Autónomas, tienen su base psicopedagógica en el modelo constructivista y en el aprendizaje significativo (Cubero 1988). Driver (1986, 1988) resume de esta manera las principales características de la visión constructivista:

1. Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia. Los resultados del aprendizaje no sólo dependen de la situación de aprendizaje y de las experiencias que proporcionamos a nuestros

estudiantes, sino también de los conocimientos previos de los mismos, de sus concepciones y motivaciones (las representaciones mentales) (Hierrezuelo 1988).

2. Encontrar sentido supone establecer relaciones. Los conocimientos que pueden conservarse largo tiempo en la memoria no son hechos aislados, sino aquéllos muy estructurados e interrelacionados de múltiples formas.

3. Quien aprende *construye* activamente significados. Todo conocimiento es construido por el alumno cuando interactúa con el entorno y trata de darle sentido.

4. Los estudiantes son los responsables (protagonistas) de su propio aprendizaje (MEC: Libro Blanco 1989).

Ahora bien: ¿cuáles son esos conocimientos previos? ¿por qué persisten en la mente del niño estos "errores conceptua-

(*) Apartado 5
23400 UBEDA



les" durante mucho tiempo?; ¿hay "ideas previas" más persistentes que otras?; ¿cómo evolucionan en la mente del niño y cómo interaccionan con nuevos "paradigmas" (Kuhn 1973)?.

La mayor parte de los trabajos se refieren a la delimitación de tales representaciones mentales. En áreas afines a las ciencias de la naturaleza pueden citarse los de Carbonell y Furió (1987), Pedrinaci (1987), Hierrezuelo (1988), Yus (1988), Arcá y Guidoni (1989), Hierrezuelo y Montero (1989), Serrano (1988)... Sin embargo los estudios empíricos sobre evolución y persistencia de las representaciones mentales son escasos todavía. El presente trabajo pretende ser una aportación a estos aspectos.

Material utilizado y metodología

Para estudiar la persistencia y evolución de las representaciones mentales se requiere una metodología de trabajo secuencial, que siga a lo largo de un número de años el proceso mental de colectivos de alumnos suficientemente representativos. El ideal sería seguir durante años, en un mismo centro docente (y por ello con variables ambientales suficientemente controladas), a diversos colectivos de alumnos.

Estos datos no han podido ser recogidos por el momento, por lo que se ha utilizado otro proceso investigativo: realizar un seguimiento de las representaciones mentales dentro de un mismo centro docente en un instante de la secuencia temporal. En concreto, se ha realizado un estudio de las representaciones mentales de unos temas concretos en un centro, correlacionando las mismas con el nivel educativo (y por ello la edad de los alumnos).

El método para la obtención de información, dentro de sus limitaciones, ha si-

do el de *encuesta* escrita. El modelo de encuesta debía ser lo suficientemente sencillo que pudiera ser entendido por niños de 1º de E.G.B.. Se optó por una encuesta constituida por 20 preguntas. El sistema de "pregunta" es siempre ambiguo, por lo que se optó por preguntas "cerradas" y por la técnica del "test": el alumno debía responder con "verdadero", "falso" o "no sé" a 20 afirmaciones relativas al tema del origen del mundo y del hombre, la evolución biológica y el tiempo geológico. En el presente trabajo nos referimos solamente a algunas de ellas: las referentes a la creación del mundo y al origen del hombre.

La encuesta fue realizada en las Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia de Ubeda, centro concertado que incluye la actual E.G.B. y Formación Profesional, así como cursos de Reforma en plan experimental (Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato Polivalente y Bachillerato de Administración y Gestión BAG).

Para eliminar variables que pudieran distorsionar los resultados se unificaron una serie de condiciones ambientales: la encuesta fue respondida con carácter libre, y anónima dentro del horario escolar, en las propias aulas del centro y acompañados los alumnos de su profesor o tutor. De este modo se evitaba el nerviosismo que produce el encontrarse en otras condiciones ambientales. También se eligió cuidadosamente la fecha: los últimos días de mayo de 1989. En esta fecha los programas están prácticamente terminados, aún no existe el stress de los exámenes y los alumnos han pasado la experiencia colectiva de aprendizaje de un curso académico. Cada alumno contó con su propio ejemplar de encuesta y sólo tuvo que marcar con una cruz (x) la opción elegida y decir el nivel educativo, curso y edad. Dispuso del tiempo que quiso y los profesores respondieron a aquellas dudas de comprensión que hizo falta.

Una vez respondidas, las encuestas fueron entregadas por los profesores a los autores del trabajo que procedieron a la tabulación de los resultados.

De entre la masa global de datos se

han elegido para este trabajo algunos cursos más significativos, tanto de la E.G.B. como de F.P. y Reforma. Los datos generales con referencia al número de encuestas, curso y edad se resumen en la tabla I.

CURSO	1ºE.G.B.	3ºE.G.B.	5ºE.G.B.	1ºPOLIV.	1ºE.S.O.	1ºBAG.	FP-2
EDAD	6-7 años	8-9 años	10-11 años	12-13 años	14-15 años	17	
ENCUESTAS	65	67	96	107	101	19	32

Total encuestas tabuladas: 487 (Elab. propia)

Tabla I: Datos generales de encuestas utilizadas

Nos consta la seriedad de los alumnos en la realización de las encuestas: los datos son coherentes y en modo alguno se han detectado intentos de respuesta irreflexiva. Sólo se han computado como "inválidas" tres encuestas de alumnos de 1º de E.G.B. que pusieron cruz en todas las casillas.

Representaciones mentales sobre la creación del mundo

Las cuatro primeras preguntas de la encuesta estaban ligadas entre sí e indirectamente pretendían conocer las representaciones mentales de los alumnos encuestados sobre la Creación del mundo, así como su expresión científica como Evolución. Los datos obtenidos se han resumido en la tabla II para la E.G.B. y en la tabla III para los otros cursos encuestados.

PREGUNTA	1º E.G.B.	3º E.G.B.	5º E.G.B.	8º E.G.B.
1	81.5	23.9	29.1	6.5
2	83.1	76.1	61.5	20.6
3	66.2	61.2	64.4	92.5
4	63.1	70.2	84.4	96.2

Tabla II: Respuestas sobre creación del mundo en E.G.B. (se tabulan por % de respuestas "verdadero")

Preguntas:

1. Los animales y plantas que hoy vemos han existido desde siempre.

2. Los animales y plantas que hoy vemos han sido creados por Dios al principio del mundo.

3. Los animales y plantas que hoy vemos han ido apareciendo a lo largo de mucho tiempo por evolución.

4. Los animales y las plantas han ido cambiando a lo largo de muchos millones de años.

PREGUNTA	1º E.S.O.	1º POLIV.	1º B.A.G.	FP-2
1	27.4	12.9	31.6	15.6
2	37.9	30.7	21.1	37.5
3	85.3	93.2	89.5	81.3
4	86.4	90.2	100.0	93.8

(Las preguntas son las mismas de la Tabla II)

Tabla III: Respuestas sobre creación del mundo (F.P. y Reforma). (Se tabulan por % de respuestas "verdadero").

Los datos de las tablas II y III se expresan gráficamente en la figura 1. En eje de abscisas se representan los cursos, proporcionalmente al número de años de edad (salvo FP-2). La fig. 1 muestra la evo-

lución y persistencia de las representaciones mentales no muestra una distribución normal, tanto en función del cambio de edad, como de nivel educativo y de pregunta.

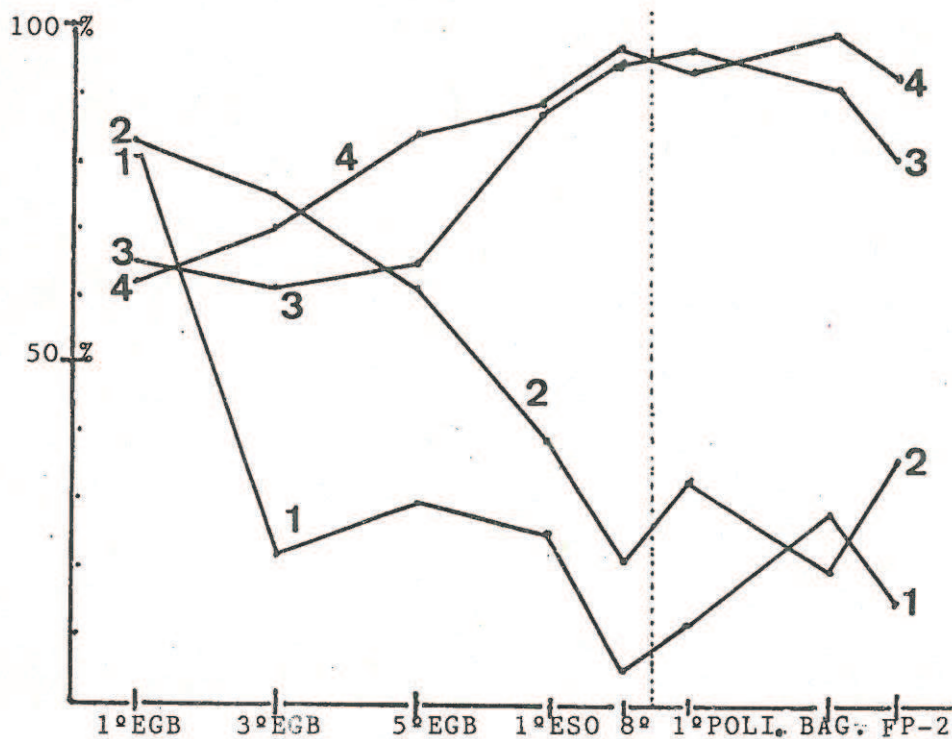


Fig. 1. Representación gráfica de porcentajes de respuestas "verdadero" sobre la creación del mundo. Los números corresponden a las preguntas expresadas en la tabla I.

De modo general se observa que a lo largo de la E.G.B. hay una evolución "normal" (van abandonándose las representaciones mentales no científicas y aceptándose las correctas). Sin embargo, el inicio del ciclo polivalente marca una discontinuidad regresiva de difícil explicación: ¿vuelven las representaciones mentales no científicas? ¿Es regresiva intelectualmente la reforma? Posiblemente se trate de que los alumnos de la Reforma y de F.P. no han "pasado" por la E.G.B. de este mismo Centro, sino que provienen de otros en donde la educación ha sido más "conservadora". Es un punto abierto a la investigación y del que faltan datos en la actualidad.

Las concepciones "creacionistas" propias de representaciones mentales heredadas de una religiosidad "tradicional" (por no decir fundamentalista) (preguntas 1 y 2) tienen una evolución clara. Desde 1º hasta 8º de E.G.B. hay un abandono de creencias creacionistas (en 1º de E.G.B. creen que son verdaderas más del 80 % de los encuestados, mientras que en 8º ya sólo cree en la eternidad del mundo el 6,5 % y en el creacionismo directo por Dios el 20,6). Como ya se ha señalado, en el Bachillerato Polivalente, en B.A.G. y FP-2 son superiores los porcentajes de creacionistas.

Las preguntas 3 y 4 exploraban las representaciones mentales en torno a la evolución biológica en dos aspectos: las especies proceden unas de otras (pregunta 3) y ese proceso abarca muchos millones de años (pregunta 4). El abandono de representaciones mentales no científicas es lento: en 1º de E.G.B. se percibe que la idea de evolución está menos asimilada que la de creación, pero pronto se invierten los términos. La evolución de representaciones mentales científicas es gradual y ascendente, se mantiene en la Reforma y desciende en FP-2. Se podría decir que los alumnos de FP-2 tienen una "edad" mental para estas representaciones de 12-13 años (unos 5 años menos de lo que les corresponde). ¿Qué pasa con la persistencia de representaciones mentales no científicas en FP-2?

Hasta el momento nos hemos referido a las respuestas que consideran "verdaderas" las preguntas de la encuesta. Pero ello no indica que respondan "falso" como alternativa. Es interesante analizar los porcentajes de "no sé" a lo largo de las preguntas (tabla III).

Los datos de esta tabla revela la situación de duda o de cambio de representación mental. Un análisis superficial de los datos aportados revela una gran desigualdad en la distribución de la situación mental de duda de los encuestados: mientras el

PREGUNTA	1ºE.G.B.	5ºE.G.B.	1ºESO	8ºE.G.B.	1ºPOLIV.	1ºBAG.	FP-2
1	6.2	5.2	5.2	6.5	9.9	0.0	18.8
2	7.7	8.3	22.1	27.1	23.8	21.1	25.0
3	26.1	10.5	3.1	4.7	4.9	0.0	12.5
4	21.5	2.0	6.3	1.9	5.9	0.0	3.1

(Las preguntas son las mismas de la Tabla I)

Tabla III: Respuestas sobre creación del mundo (porcentajes relativos a "no sé")

18.8% de los de FP-2 afirman no saber si los animales y plantas que hoy vemos han existido desde siempre, los de EGB lo tienen mucho más claro (entre un 5 y 6%). Los de Polivalente dudan más que los de EGB, pero los de BAG ya lo tienen perfectamente claro y las posiciones están tomadas.

Más dudas existen sobre la creación por Dios al principio del mundo: los porcentajes de duda crecen gradualmente desde 1º de EGB hasta 8º (existe un conflicto de "paradigmas", una representación no logra desbancar del todo a la contraria). En la Reforma el nivel de duda se acerca casi al 25% de los encuestados: dudan sobre la creación al principio del mundo.

Respecto a la evolución (preguntas 3 y 4) la duda en la respuesta decrece hacia 8º de EGB de modo muy brusco (es una representación rápidamente puesta en duda). Los alumnos de 1º de BAG son los que tienen las ideas más claras (ninguno duda en las preguntas 1, 3, 4) pero les re-

sulta difícil desprenderse de la idea de que los animales y plantas fueron creados por Dios al principio del mundo.

Un 57,8% creen que es "falsa" la afirmación del creacionismo inicial y sólo resta un 21,1% de "creacionistas". Las representaciones mentales no científicas no han podido ser desbancadas al final de la secundaria, hasta el momento. Veremos si en el futuro la Reforma "hace milagros"...

Representaciones mentales sobre el origen del hombre

Las representaciones mentales sobre el origen del hombre se deducen de las preguntas 5, 6 y 7 y pretenden explorar las ideas sobre la creación del barro o el parentesco animal y en concreto simiesco. La tabla IV expresa los porcentajes de respuestas que dan como "verdaderas" las afirmaciones propuestas.

PREGUNTA	1º E.G.B.	5º E.G.B.	1º ESO	8º E.G.B.	1º POLIV.	1º BAG.	FP-2
5	50.8	26.0	13.7	5.6	15.8	5.3	12.4
6	38.5	34.4	56.9	57.9	39.6	39.6	34.4
7	67.7	60.5	28.4	29.0	24.7	24.7	15.6

Tabla IV: El origen del hombre (respuestas "verdadero")

Dado el alto porcentaje de respuestas agrupadas como "no sabe" se transcriben

en la tabla V los datos computados:

PREGUNTA	1º E.G.B.	5º E.G.B.	1º ESO	8º E.G.B.	1º POLIV.	1º BAG.	FP-2
5	12.3	23.9	13.7	21.5	32.7	0.0	37.5
6	18.4	20.8	10.5	24.3	24.7	36.8	34.4
7	13.9	12.5	24.2	24.3	39.6	36.8	90.4

Tabla V: El origen del hombre (respuestas "no sabe")

Preguntas:

5. El hombre fue creado directamente por Dios de un trozo de barro.
6. El hombre no fue creado por Dios:

ha evolucionado a partir de los monos y es pariente de los gorilas.

7. Los primeros hombres aparecieron en la época de los dinosaurios.

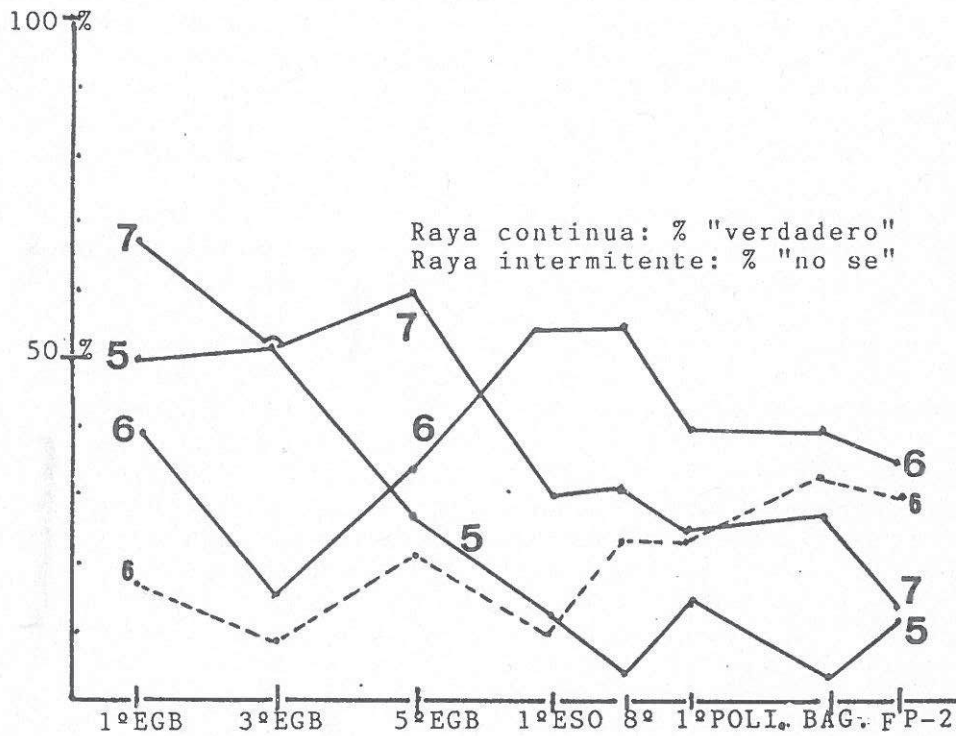


Fig. 2. Representación gráfica de porcentajes de respuestas "verdadero" (raya continua) y "no sé" (raya intermitente) sobre el origen del hombre. Los números corresponden a las preguntas expresadas en la tabla V.

La figura 2 representa gráficamente estos datos. Se han añadido los correspondientes a 3º EGB y se contienen las respuestas "no sé" para la pregunta 6.

Los resultados pueden resultar sorprendentes, pero ahí están: más de la mitad de los alumnos de 1º y 3º de EGB creen en la creación a partir de un trozo de barro. El porcentaje desciende rápidamente hasta 8º de EGB (el abandono de la representación mental se realiza sin oposición y con un porcentaje de "no sé" bastante constante), pero retrocede al llegar a

la Reforma y a la FP-2. Lógicamente la evolución de la aceptación del paradigma evolucionista para el origen del hombre es aceptado primero con dificultad (lo aceptan el 38,5% de 1º de EGB, el 16,4% de 3º, el 34,4% de 5º) para imponerse en 1º de ESO y 8º de EGB (con porcentajes no muy altos: 56,9 y 57,9 respectivamente). En la Reforma y FP-2 la resistencia (o "restauracionismo" conservador) es mayor, sobre todo en la rama sanitaria de FP-2 (lo cual resulta sorprendente).

Particularmente significativo es el alto

porcentaje de respuestas que apuntan al "no sé" relativo al origen del hombre: el 36,8% de alumnos del BAG y el 34,4 de FP-2 reconocen no saber si el hombre procede de antecesores primates. Es decir: el 34,7% de los alumnos de 1º del BAG y el 31,2% de los de FP-2 creen que es "falso" el origen animal del hombre. El porcentaje más alto lo da 3º de EGB, con un 74,6% (las 3/4 partes de las encuestas) que niegan el origen evolutivo humano. ¿Hasta qué punto influye una lectura "fundamentalista" de los primeros capítulos de la Biblia? El alto porcentaje de "no sé" ¿no puede indicar que los encuestados tienen conciencia de la contradicción existente entre representaciones mentales (que unen a ideas religiosas) y las ideas científicas?

La pregunta 7 pretende conocer en qué punto del esquema del tiempo se sitúan los primeros hombres. Al compararlos con los dinosaurios se explora la impregnación no científica procedente de la lectura para niños, "tebeos" y televisión. La imagen subconsciente de la "decorativa" Raquel Welch luchando con un dinosaurio en la película "Hace un millón de años" influye posiblemente en la confusión mental... Un 90,4% de los alumnos encuestados de FP-2 reconocen no tener respuesta a si los primeros hombres aparecieron en la época de los dinosaurios. Aunque inferior, el porcentaje de "no sé" (tabla V) es alto en 1º de BAG. Los niños pequeños son más sensibles a los influjos de los medios de comunicación y no tienen dificultad en hacer convivir a dinosaurios y hombre (a los que la ciencia separa por un abismo de más de 65 millones de años): el 67,7% de 1º de EGB lo cree, y sólo duda el 12,3%. Hacia niveles más altos decrece la creencia y aumenta la duda. La representación mental es demasiado fuerte y difícilmente será desbancada por ideas científicas.

Conclusiones

1. El análisis de casi 500 encuestas realizadas a alumnos de un mismo centro escolar en las mismas fechas de 1989 pone de relieve la complejidad de la sustitución de las representaciones mentales no científicas por las científicas. Existen diversos patrones de persistencia y evolución de las mismas hacia ideas científicas y que pasan, por lo general, por etapas de alto porcentaje de duda (o de suspensión de juicio) sobre todo cuando las concepciones científicas chocan con representaciones hondamente enraizadas y/o relacionadas con ideas religiosas "fundamentalistas".

2. Se ha detectado una evolución normal a lo largo de la E.G.B. para las representaciones estudiadas. Sin embargo, al llegar al ciclo de Bachillerato Polivalente, al BAG o a Formación Profesional existe una "restauración neoconservadora" (o al menos una recuperación objetiva de representaciones no científicas). Se dan algunas hipótesis para explicar este aparente "paso atrás", aunque es pronto para formular conclusiones.

3. La comparación entre las encuestas de 1º de Educación Secundaria Obligatoria (que se impartía en el centro por vez primera) y las de 5º y 8º de E.G.B. no han dado resultados significativos. Al menos para los temas de la creación del mundo y el origen del hombre, la persistencia y evolución de las representaciones mentales no difiere de forma sustantiva respecto a sus compañeros que no han pasado por la Reforma. Ello no indica, evidentemente, el fracaso del sistema. Sería demasiado simplista y demagógico. Habrá que esperar a más datos.

4. Dado que este estudio ha sido realizado en un solo centro (que en modo alguno es representativo de todos los estudiantes de los colegios de la zona y menos aún de Andalucía) deseamos hacer una in-

vitación a otros profesores y claustros para que se sumen a la iniciativa en su propio centro. Además, en este trabajo solo se han comentado 7 de las 20 preguntas. Los interesados en participar de la experiencia pueden ponerse en contacto con los autores.

Este trabajo ha sido realizado dentro de los proyectos de investigación subvencionados por la Dirección Central "SA.FA"(1).

REFERENCIAS

- ARCA, M y GUIDONI, P. (1989). Modelos infantiles y modelos científicos sobre morfología de los seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 7, nº 2, 162-167.
- CARBONELL, F. y FURIO, C. J. (1987). Opiniones de los adolescentes respecto al cambio sustancial en las reacciones químicas. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, nº 1, 3-9.
- CUBERO, R. (1987). Los marcos conceptuales de los alumnos como esquemas de conocimiento. Una interpretación cognitiva. *Investigación en la Escuela*, nº 4, 3-12.
- DRIVER, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, nº 1, 3-15.
- DRIVER, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6, nº 2, 109-120.
- HIERREZUELO, J. (1988). La influencia de las ideas previas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: un ejemplo: la formación del concepto de fuerza en 2º de BUP. *Investigación en la Escuela*, nº 4, 49-58.
- HIERREZUELO, J. y MONTERO, A. (1989). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la Física y la Química*. Laia/MEC, Barcelona.
- KUHN, T.S. (1973). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Ministerio de Educación y Ciencia (1989). *Libro Blanco de la Reforma Educativa*. MEC, Madrid.
- PEDRINACI, E. (1987). Representaciones sobre los cambios geológicos. *Investigación en la Escuela*, nº 2, 65-74.
- SERRANO, T. (1988). Reconstruir las ideas de los alumnos: representaciones sobre el sistema nervioso al finalizar la E.G.B. *Investigación en la Escuela*, nº 6, 95-108.
- YUS, R. (1988) Características de una metodología investigativa para el aprendizaje constructivista y significativo de las Ciencias Naturales de Bachillerato. *Investigación en la Escuela*, nº 4, 59-64.

(1) Agradecimientos: A los profesores de las Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia de Ubeda que colaboraron en las encuestas, y especialmente a D. José Luis García López (Director de E.G.B.), D. Antonio Almagro (Subdirector de Reforma) y D. Juan Clemente Jiménez (Director de F.P.). También a Gloria Luque y Michéle Valson por la revisión de las traducciones del resumen.

SUMMARY

Most of the studies carried out lately agree in the constructivist approach on the learning tasks. There are abundant studies dealing with the students "mental representations" within this area of didactic research. Children since an early age, acquire non-contrasted views. Nevertheless do these mental representation develop? Which representation stay non-changed in the children's mind and which ones change quickly? This experimental study tries to explore these questions focusing on two specific subjects: nature creation and men origins.

RESUMÉE

De nombreuses études réalisées ces dernières années coïncident avec la façon constructiviste d'envisager l'apprentissage. Il existe de nombreuses travaux sur les "représentations mentales" des élèves dans ce domaine. Les enfants obtiennent des opinions non contrôlées de très bonheur. Cependant ces représentations mentales évoluent-elles? Quelles sont celles qui restent fixes dans leur esprit et quelles sont celles qui changent rapidement? C'est justement cette étude expérimentale qui désire approfondir ces questions sur le point concret de la création du monde et l'origine de l'homme.