

REPRESENTACIONES MENTALES DE LOS ALUMNOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA SOBRE LA VIDA EN EL PASADO

Leandro Sequeiros
María Martínez Urbano

Area de Didáctica de las Ciencias y Matemáticas. Escuela Universitaria de Formación de Profesorado. «SA.FA» 23400 UBEDA

RESUMEN

Numerosos estudios realizados en los últimos años en Didáctica de las Ciencias coinciden en un enfoque constructivista del aprendizaje o modelo de aprendizaje generativo. Dentro de este campo de investigación didáctica son abundantes los trabajos sobre «representaciones mentales» (errores conceptuales o ideas previas de los alumnos). Los medios de comunicación y la literatura infantil son vehículo de penetración de estas «representaciones», que son a menudo muy diferentes de las sostenidas por la Ciencia.

En la enseñanza de las Ciencias, cobra cada vez más importancia conocer cuáles son esas «representaciones» que permanecen hasta edad adulta coexistiendo con las ideas científicas. Uno de los campos con más «representaciones» es el de la Vida en el Pasado. Para ello se han realizado casi mil encuestas entre alumnos de Primaria y Secundaria pertenecientes al mismo Centro a finales de mayo de 1989. De este modo se pretende clarificar cuáles son las «representaciones» más importantes y cómo evolucionan a lo largo del proceso educativo.

INTRODUCCIÓN

Recientemente ha comenzado a emerger una nueva visión del aprendizaje que se consolida como alternativa a la tradición evolutiva de Piaget y a la tradición behaviorista (Driver, 1986). Resnick (1983) describe así esta concepción:

«Una aportación clave de los trabajos de psicología cognoscitiva de los últimos años ha sido que en comportamiento inteligente de una persona no depende de unos «procesos de pensamiento» abstractos, si-

no que depende íntimamente de la clase de conocimiento que la persona tiene acerca de la situación particular en cuestión... para poder comprender cómo tiene lugar un aprendizaje complejo, es preciso estudiar cómo la gente aprende materias particulares. Por esta razón hoy hay psicólogos cognoscitivos estudiando matemáticas en particular, ó física en particular, etc. Esta visión de cómo tiene lugar el aprendizaje está siendo desarrollada por psicólogos cognoscitivos, expertos en inteligencia artifi-

cial, especialistas en lenguaje y profesores de ciencia y de matemáticas. Algunos describirían esta concepción como basada en el proceso de información. Yo prefiero denominarla visión constructivista, porque así se subraya el papel esencialmente activo de quien aprende».

El proceso de reforma de las enseñanzas no universitarias insiste en el enfoque constructivista del aprendizaje (Driver, 1988) o el modelo de aprendizaje generativo de Osborne y Wittrock (1985).

Driver 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 solo 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 los mismos, de sus concepciones y motivaciones (las *representaciones mentales*).
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 interacciona con el entorno y trata de darle sentido.
4. Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.

Especialmente abundantes han sido los estudios sobre los «errores conceptuales», «ideas previas» o «representaciones de los alumnos» en el campo de las ciencias. Los niños, a través de su experiencia diaria, sus lecturas y sobre todo los medios de comunicación van adquiriendo opiniones y puntos de vista acerca

de muchos temas científicos y antes de aprendizaje formal de la ciencia. Como señala Cañal (1986), una vez detectadas las ideas previas de los alumnos caben dos estrategias: una lucha frontal contra los errores conceptuales para tratar de erradicarlos, o bien partir de ellos, apoyarse en ellos ayudando al alumno a ir avanzando mediante la formulación de constructos intermedios.

Una de las construcciones mentales más adherida a la mentalidad de los alumnos está relacionada con la vida en el pasado. Los fósiles (sobre todo los dinosaurios), la edad de la Tierra, la evolución... son temas que apasionan hoy a los estudiantes debido a los medios de comunicación.

¿Qué ideas previas qué «34 representaciones» tienen los alumnos y cómo van evolucionando éstas a lo largo del proceso educativo y madurativo?

Responder a esta pregunta es el objetivo del presente proyecto de investigación. Para ello se han realizado casi mil encuestas entre alumnos de Primaria y Secundaria de un mismo Centro (Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia de Ubeda) y en la mismas fechas del curso (final de Mayo de 1989).

ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA Y MÉTODO DE ENCUESTA

La encuesta debía ser muy sencilla (pues debía ser comprensible para alumnos de primero de EGB) tanto en el lenguaje, el contenido de las preguntas y la forma de respuesta. Se optó por una encuesta constituida por 20 afirmaciones de las cuales sólo había que responder «verdadero», «falso» o «no sé». Estas afirmaciones tenían en muchos casos un carácter «ligado» (una afirmación tenía contenidos contrapuestos a otra) con lo que la verdad de una implicaba la falsedad de la otra.

La encuesta fue respondida con carácter libre dentro del horario escolar, y dirigida por el profesor propio de cada curso de EGB o por el Tutor. De este modo se evitaba el nerviosismo que produce encontrarse con otro profesor distinto. Cada alumno contó con su propio ejemplar de encuesta y sólo tuvo que poner una cruz (x) en la opción elegida.

Una vez respondidas, fueron entregadas por los profesores a los encargados del trabajo que procedieron a la tabulación manual de

los resultados y su expresión en porcentajes separados para cada curso.

Para este trabajo se han elegido sólo algunos de los grupos de alumnos procurando una máxima representatividad. Incluso se han incluido respuestas procedentes de alumnos de primero de Educación Secundaria Obligatoria (antiguo séptimo de EGB) así como de primero de Bachillerato Polivalente, primero de Administración y Gestión y Formación Profesional de segundo grado. (Tabla I).

TABLA I: SELECCION DE ENCUESTAS

CURSO	1.º EGB	3.º EGB	5.º EGB	1.º ESO	1.º POLIV	1.º BAG	F.P.
EDAD	6-7 años	8-9 años	10-11	12-13 a	14-15	17	—
N.º ENCUESTAS	65	67	96	107	101	19	32
TOTAL ALUMNOS ENCUESTADOS: 487							

Nos consta la seriedad de los alumnos en la realización de la encuesta: los datos son coherentes y en modo alguno se han detectado un intento de fraude o de responder irresponsablemente. Sólo se han tenido que dar por inválidas tres encuestas a alumnos de primero de EGB que, sin duda, no sabían cómo se contesta.

CREACIÓN, EVOLUCIÓN Y GENERACIÓN ESPONTÁNEA.

Las cuatro primeras preguntas de la encuesta estaban ligadas entre sí, de modo que responder «verdadero» en unas implicaba hacer «falsas» otras. El contenido de las mismas hacía referencia al origen de animales y plan-

tas (representaciones creacionistas / evolucionistas) y también a la posibilidad de la generación espontánea. La tabulación de las respuestas que consideran «verdadera» la afirmación se expresa en la tabla II.

La evolución del acuerdo en las respuestas sigue un proceso normal, aunque hay una persistencia de «representaciones» no científicas al final de la EGB.

Los alumnos de primero de EGB son mucho más «creacionistas» que sus compañeros de octavo y también creen en la generación espontánea (el 38'5%) o no saben la respuesta en un alto porcentaje (el 35'3%).

Es curioso hacer notar que hay mayor porcentaje de alumnos de quinto que de tercero que creen que los animales y plantas han existido desde siempre. Respecto a si han sido

TABLA II
CREACIÓN/EVOLUCIÓN, GENERACIÓN ESPONTÁNEA
(Responden «VERDADERO» en E.G.B.)

PREGUNTA	1.º E. G. B.	3.º E. G. B.	5.º E. G. B.	8.º 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%
11	38'5%	17'9%	22'9%	17'8%

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 vemos han ido apareciendo a lo largo de mucho tiempo por evolución. 4. Los animales y plantas han ido cambiando a lo largo de muchos millones de años. 11. En una charca con agua aparecen las ranas sin que haya habido antes otras ranas.

creados por Dios (lo cual se contrapone con lo anterior) el proceso de las respuestas sigue una evolución normal (el 83'1% en primero de EGB y el 20'6% en octavo), aunque es curioso el alto porcentaje de representación «creacionista» a esa edad.

Los conceptos de «evolución» (pregunta 3) y «cambio» (más del 90%) y que no lo consideran en oposición con el creacionismo (pregunta 2) o la generación espontánea (pregunta 11).

Claramente se pone de relieve la coexistencia de «representaciones» no científicas junto con ideas científicas sobre los temas de la creación/evolución.

Un aspecto interesante resalta de la tabla III: en ella se comparan las respuestas relativas a los mismos temas y pertenecientes a los alumnos de primero de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) de primero de Bachillerato Polivalente, y de primero de Bachillerato de Administración y Gestión (B.A.G.) y de Formación Profesional de segundo Grado (rama sanitaria).

De la comparación entre las tablas II y III

se deducen algunas conclusiones: llama la atención que los alumnos de la «reforma» (primero de E.S.O.) conservan más las representaciones falsas que sus compañeros de EGB: son creacionistas en un 37'9% frente al 20'6% de octavo, y su creencia en la evolución no llega al 90%. La creencia en la generación espontánea está más cerca de 5 de EGB que de los de 8. ¿Se deduce de aquí que la reforma ha fracasado en cuanto a la ruptura de las representaciones y la adquisición de conciencia más científica? Evidentemente sería muy precipitado deducirlo con tan pocos datos. Queda sólo como hipótesis que debe ser contrastada con el resto de la encuesta y con datos de otros centros y otros años así como con el estudio de otras representaciones.

Debe también comentarse el hecho de que los alumnos de octavo muestran una mentalidad menos fixista que sus compañeros de Bachillerato y Polivalente. Estos dos grupos encuestados creen que las plantas y animales han existido «desde siempre», aunque esto lo compaginan perfectamente con una mentalidad evolucionista. ¿Persisten las representa-

TABLA III
CREACIÓN/EVOLUCIÓN, GENERACIÓN ESPONTÁNEA

PREGUNTA	1.º E. S. O.	1.º POLIV.	1.º B. A. G.	F. P. 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%
11	21'0%	23'8%	21'1%	18'8%

(Las preguntas son las mismas de la tabla II)

TABLA IV
EL ORIGEN DEL HOMBRE (Responden «VERDADERO»)

PREGUNTA	1.º E. G. B.	5.º E. G. B.	1.º E. S. O.	8.º E. G. B.	1.º POLIV.	1.º B. A. G.
5	50'8%	26'0%	13'7%	5'6%	15'8%	5'3%
6	38'5%	34'4%	56'9%	57'9%	39'6%	52'7%
7	67'7%	60'5%	28'4%	29'0%	24'7%	15'8%

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.

ciones mentales con más fuerza en los alumnos mayores? ¿Están recibiendo una educación una educación basada en conocimientos periféricos que no afectan a las verdaderas representaciones mentales con más fuerza en los alumnos mayores? ¿Están recibiendo una educación basada en conocimientos periféricos que no afectan a las verdaderas representaciones mentales que se deducen de las preguntas 1 y 2 ?.

Respecto a la «generación espontánea» se debe indicar que, salvo los alumnos de 1 de EGB, el resto de los encuestados mantienen la «representación» mental sin someterla a contraste crítico hasta el bachillerato.

REPRESENTACIONES MENTALES SOBRE EL ORIGEN DEL HOMBRE

Uno de los aspectos de la Vida en el Pasado en que las «representaciones» mentales no científicas tiene más fuerza es el tema del Origen del Hombre. Muy probablemente son representaciones mentales provenientes de imágenes predominantemente religiosas las que más influyen. La tabla IV expresa los porcentajes de respuestas como «verdaderas».

Los resultados pueden parecer sorprendentes, pero están ahí: más de la mitad de los

niños de 1 de EGB creen en la creación directa a partir de un trozo de barro (representación religiosa) y el porcentaje va disminuyendo a lo largo de la EGB (hasta un 5'6% en 8). Sin embargo, sus compañeros de 1 de Polivalente mantienen un porcentaje similar al que tendrían niños de 12 años (casi el 16% cree en la creación del barro). Esta representación (como se ve en la tabla III) no les crea ningún problema para afirmar la evolución.

El origen animal del hombre no es afirmado con rotundidad por ninguno de los grupos encuestados. Los de 1.º de ESO y de 8.º de EGB, junto con los de 1.º de BAG, parecen tener una opinión más formada (superan el 50%). Destaca el alto número de respuestas de «no sé» a estas cuestiones: sobre si el hombre procede de un trozo de barro, reconocen no saberlo (resp. 5) el 36% de 1.º de BAG, el 34% de FP-2, el 24% de los de 8.º de EGB y 1.º Polivalente, el 20% de los de 5.º de EGB. Los porcentajes bajan según son alumnos más pequeños. Se deduce fácilmente que no les satisface la explicación «tradicional» (creación del barro) pero no se atreven a afirmar el origen animal (no saben si el hombre ha evolucionado a partir de los monos). Los porcentajes de «no sé» son explícitos: el 34'4% de FP-2, el 24'7% de 1.º de Polivalente, el 36'8% de 1.º de BAG, el 10'5% de 1.º de ESO y el 24'3% de 8.º. Los niños más pequeños no tienen tantos reparos en aceptar el origen animal del hombre y los porcentajes de «no sé» son sensiblemente menores, mientras que los mayores perciben la contradicción entre los conocimientos que aprenden y las representaciones adquiridas previamente.

Las ideas sobre dónde situar el origen del hombre con respecto a los dinosaurios está también teñida de influencias extracientíficas, como posiblemente son los «tebeos» ó la televisión. Un 67'7% de los alumnos de 1.º de EGB cree que hombres y dinosaurios vivieron por la misma época, descendiendo el por-

centaje hasta el 15'8% de 1 de BAG. Sin embargo, hacia cursos superiores crece rápidamente el número de los que reconocen no saberlo: el 90'4% de los de FP-2, el 39'6% de 1.º de Polivalente, el 36'8% de 1.º de BAG,...

REPRESENTACIONES SOBRE EL TIEMPO GEOLÓGICO

La variable temporal es difícilmente inteligible por los niños, y a ello hemos dedicado un trabajo anterior (Sequeiros, Gozalvo, Biedma y Espina, 1986). Las cuatro últimas preguntas del cuestionario, ligadas entre sí, pretenden conocer qué representaciones existen en la mente de los niños sobre el tema del tiempo ecológico y la situación de los organismos en este esquema. Se quería saber qué sabían sobre el tiempo de existencia de los animales y plantas sobre la Tierra. Completa la información deducida de las cuatro primeras preguntas (Tabla V).

Las respuestas se agrupan en dos segmentos bien diferenciados. Desde el inicio de la EGB se va adquiriendo el conocimiento de que la vida lleva mucho tiempo sobre la Tierra (preguntas 19 y 20) .

Son significativas también las tablas de ignorancia, por cuanto los porcentajes «no sé» son muy altos en estas preguntas (tabla VI).

La conciencia de que la vida lleva largo tiempo sobre la Tierra es más clara en cursos superiores, tal como se demuestra por el descenso rápido del porcentaje de respuestas que «no saben»; desde el 29'2% en 1.º de EGB hasta el 2'8% en 8.º de EGB.

La cifra de *un millón de años* parece aceptable para los más pequeños pero insuficiente para los mayores (verdadero para el 49'2% de 1.º de EGB y sólo para el 15% de 8.º). Sin embargo, el porcentaje de los que no sa-

TABLA V

CUANDO APARECE LA VIDA (EDUCAC. PRIMARIA)

PREGUNTA	1.º E. G. B.	3.º E. G. B.	5.º E. G. B.	1.º E. S. O.	8.º E. G. B.
17	36'9%	17'9%	13'5%	8'4%	1'9%
18	49'2%	38'8%	37'5%	27'3%	15'0%
19	41'5%	47'8%	56'3%	44'3%	49'5%
20	47'7%	50'8%	53'2%	35'8%	37'4%

17. Los animales y plantas existen en el planeta Tierra desde hace pocos años. 18. Id. desde hace *un millón* de años. 19. Id. más de *mil millones* de años. 20. No se sabe cuándo.

TABLA VI

CUANDO APARECE LA VIDA (EDUCAC. PRIMARIA)

TABLA DE IGNORANCIA

PREGUNTA	1.º E. G. B.	2.º E. G. B.	5.º E. G. B.	1.º E. S. O.	8.º E. G. B.
17	29'2%	12'0%	3'1%	7'3%	2'8%
18	23'1%	20'9%	12'5%	24'2%	21'5%
19	24'6%	17'9%	14'5%	26'3%	28'0%
20	36'9%	34'2%	19'7%	29'4%	28'0%

(Preguntas igual que en tabla V)

ben se mantiene independientemente de la edad cerca del 20%.

La edad de *mil millones* se mantiene casi constante en todos los cursos, con ligero incremento hacia los superiores. Téngase en cuenta que, muchos de los que aceptaron la pregunta anterior, aceptan ahora también ésta, no captando que son excluyentes. El porcentaje de los que declaran su ignorancia es creciente hacia cursos superiores.

La última pregunta (n. 20) podría ser para algunos una salida honrosa: no se cuándo aparecieron los animales y plantas. Es de difi-

cil interpretación poder saber por qué los de 3 y 5 arrojan el mayor porcentaje de adhesiones a la respuesta «no se sabe». Incluso el porcentaje de ignorancia el 5 es bajo con respecto a los otros cursos (19'7%).

Para los estudiantes de Enseñanzas Medias los resultados se expresan en la Tabla VII.

En las EE.MM., se tiene muy claro que la vida lleva sobre la tierra mucho tiempo, pero con ligero retroceso respecto a 8.º de EGB. Los porcentajes de ignorancia son relativamente más bajos.

Tampoco parece serles convincente la fe-

TABLA VII
CUANDO APARECE LA VIDA (EDUCAC. MEDIAS)

PREGUNTA	1.º POLIVALENTE		1.º B.A.G.		F.P. - 2	
	verdad	no sé	verdad	no sé	verdad	no sé
17	2'9%	4'9%	5'2%	5'2%	12'5%	0'0%
18	8'9%	38'6%	10'5%	26'3%	6'2%	37'5%
19	39'6%	38'6%	47'9%	26'3%	21'9%	46'9%
20	49'5%	22'8%	26'3%	26'3%	50'0%	31'2%

(Preguntas igual que en la tabla V)

cha de un millón de años aunque el número «no sé» es muy alto respecto al total (el 38'6% de 1 de Polivalente reconoce ignorarlo).

Los alumnos de 1 de BAG parecen tener más claras las ideas: casi la mitad, el 47'9% considera verdadera la cifra de mil millones de años, con un porcentaje de ignorancia del 26'3%.

El grupo de perplejos lo constituyen los de FP-2, ya que la mitad (el 50%) afirman que no se sabe cuando apareció la vida y un 31'2% reconocen no saberlo. Sólo tienen una idea más concreta y no están de acuerdo el 18'8% del total de FP-2.

CONCLUSIONES

A partir de las encuestas estudiadas y tabuladas se pueden aventurar algunas generalizaciones que posteriormente podrían ser ampliadas con escuestas y entrevistas adicionales, así como por más datos de otros centros.

1) En general, se observa que desde los 6-7 años (1.º de EGB) hasta los cursos superiores de Enseñanzas Medias, los conocimientos van añadiéndose a los ya existentes modifican-

do algunas de las representaciones mentales. Sin embargo éstas persisten fuertemente hasta las Enseñanzas Medias. Así los alumnos de 1.º de EGB son mucho más «creacionistas» que sus compañeros de 8.º, y creen en la generación espontánea (representaciones precientíficas).

2) A veces, las respuestas que se dan son contradictorias: se pueden dar por «verdaderas» dos respuestas que en sí son excluyentes, lo que pone de relieve la coexistencia de ideas científicas y representaciones dentro de la mente del niño. Así, los conceptos de «evolución» y «cambio» son mejor aceptados por los cursos superiores. Los de 8.º dan los porcentajes más altos y no encuentran contradicción aparente con afirmar también el creacionismo o la generación espontánea (preguntas 2 y 11).

Claramente se pone de relieve la coexistencia de «representaciones» científicas y no científicas sobre los temas de la creación/evolución.

3) La comparación de los porcentajes de las respuestas entre alumnos implicados en «Reformas» (Educación Secundaria Obligatoria, nuevos Bachilleratos) y la enseñanza tradicional, no se han observado desviaciones no-

tables. Ello ni implica aceptar el fracaso de la Reforma o su incapacidad para generar una mentalidad más crítica. Faltan evidentemente muchos datos. Incluso se observa que los alumnos de la ESO mantienen más «representaciones» no científicas que sus compañeros: son «creacionistas» en un 37'9% frente al 20'6% de 8.º EGB.

4) Destaca el hecho de que la evolución de la mentalidad del niño y la superación de las representaciones se mantiene en ascenso constante dentro de la EGB. Sin embargo, al observarse los datos de las Enseñanzas Medias (y sobre todo 1.º de Polivalente) hay una vuelta (un restauracionismo) a las formas ancestrales. Los del Polivalente y BAG creen en mayor proporción que los de 8.º que los animales y plantas han existido «desde siempre» y ésto no les supone contradictorio con lo que luego responderán en las preguntas 17-20. ¿Persisten las representaciones mentales reforzándose en los cursos de Enseñanzas Medias? ¿Están recibiendo una educación basada en conocimientos periféricos que no se integran en las verdaderas representaciones mentales?

5) Cierta tipo de representaciones míticas de origen principalmente religioso afectan de forma sustancial a la estructuración de representaciones. Las ideas «míticas» de la creación y del origen del hombre persisten hasta edad avanzada. En estos casos, los alumnos perciben la contradicción con las ideas científicas y al no encontrarles solución se refugian en la ambigüedad de la respuesta de «no sé». Así, el origen animal del hombre no es afirmado con rotundidad por ninguno de los grupos encuestados y los «no sé» son altos: el 36% de BAG, el 34% de FP-2, el 24% de los de 8.º de EGB y del Polivalente. Los más «libres» parecen ser los niños pequeños que no tienen gran dificultad en aceptar el origen animal del hombre.

6) Existe gran confusión sobre el cuándo apareció la vida sobre la tierra. Aquí la tabla de ignorancia (porcentaje de lo que afirman no saber) presenta índices muy altos, incluso del 46'9% en FP-2. La conciencia de que la vida lleva largo tiempo sobre la Tierra es clara en cursos superiores. La cifra de un millón de años parece aceptable para los más pequeños pero insuficiente para los mayores. Los alumnos de 1.º de BAG parecen tener más claras las ideas: casi la mitad, el 47'9% considera verdadera la cifra de más de mil millones de años para la vida sobre la Tierra, con un porcentaje de ignorancia del 26'3%. Los más perplejos parecen ser los de FP-2, ya que la mitad (el 50%) se inclina por creer que no se sabe cuando apareció la vida y un 31'2% no tiene respuesta para este tema.

BIBLIOGRAFÍA

- Cañal, P. (1986). Las representaciones de los alumnos: ¿errores a eliminar o pasos necesarios en el proceso evolutivo de reconstrucción personal de los conocimientos?. Actas IV Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela, Sevilla, 134-138.
- Deadman, J. y Kelly, P. (1978). What secondary boys understand about evolution an heredity before they are taught the topics. *Journal of Biological Education*, 12, 7-15.
- Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4, 3-15.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6, 109-120.
- Osborne, R.J. y Wittorck, M.C. (1985). The generative Learning Model. *Studies in Science Education*, 12, 59-87.

Porlan, R., García, J.E., Cañal, P. (1988). Constructivismo y enseñanza de las Ciencias.

Diadas ed., Sevilla.

Resnick, L., Gozalvo, M.S., Biedma, R.M. y

Espina, A. (1986). Programación integrada interdisciplinar de la evolución geobiológica. Objetivos y Metodología. IV Simposio Enseñanza de la Geología, Vitoria.

ANEXO

ENCUESTA SOBRE CIENCIAS NATURALES

NIVEL EDUCATIVO _____ CURSO _____ EDAD _____ años

Contestar a esta encuesta es muy fácil: basta con poner una *cruz* dentro del cuadrado que está junto a la respuesta que creas más correcta

1. Los animales y las plantas que hoy vemos han existido desde siempre.
Verdadero Falso No sé
2. Los animales y plantas que vemos han sido creados por Dios al principio del mundo.
Verdadero Falso No sé
3. Los animales y plantas que vemos han ido apareciendo a lo largo de mucho tiempo por evolución.
Verdadero Falso No sé
4. Los animales y plantas han ido cambiando a lo largo de muchos millones de años.
Verdadero Falso No sé
5. El hombre fue creado directamente por Dios de un trozo de barro.
Verdadero Falso No sé
6. El hombre no fue creado por Dios: ha evolucionado a partir de los monos y es pariente de los gorilas.
Verdadero Falso No sé
7. Los primeros hombres aparecieron en la época de los dinosaurios.
Verdadero Falso No sé
8. Los dinosaurios eran animales venidos de otro planeta.
Verdadero Falso No sé

9. Los dinosaurios hoy ya no existen.
Verdadero Falso No sé
10. Los dinosaurios vivieron hace un millón de años.
Verdadero Falso No sé
11. En una charca con agua aparecen las ranas sin que haya habido antes de otras ranas.
Verdadero Falso No sé
12. Los animales más antiguos eran más grandes que los animales que hoy viven.
Verdadero Falso No sé
13. Los hombres primitivos eran más grandes y más fuertes que los actuales.
Verdadero Falso No sé
14. Sabemos cómo eran los animales y plantas de hace miles de años porque se han conservado congelados en hielo.
Verdadero Falso No sé
15. Sabemos cómo eran los animales y plantas de hace miles de años porque todavía viven.
Verdadero Falso No sé
16. Sabemos cómo eran los animales y plantas de hace miles de años porque quedan restos del esqueleto.
Verdadero Falso No sé
17. Los animales y plantas existen en el planeta Tierra desde hace pocos años.
Verdadero Falso No sé
18. Los animales y plantas existen sobre la Tierra desde hace *un millón* de años.
Verdadero Falso No sé
19. Los animales y plantas existen sobre la Tierra desde hace más de *mil millones* de años.
Verdadero Falso No sé
20. No se sabe cuándo aparecieron sobre la Tierra los primeros animales y plantas.
Verdadero Falso No sé

Esta encuesta es anónima, y será utilizada para un trabajo sobre las representaciones de los alumnos en diversas etapas de enseñanza.

Úbeda, 29 de mayo de 1989