



Explicaciones de los alumnos de 2ª Etapa de E. G. B. sobre el concepto de reversibilidad del proceso de disolución

Teresa Prieto Ruz (*)

Dpto. de Didáctica de las Ciencias. Univ. de Málaga

Ángel Blanco López

Dpto. de Química Inorgánica. Univ. de Málaga

Aurora Rodríguez García

Dpto. de Química Inorgánica. Univ. de Málaga

RESUMEN

El estudio de las disoluciones constituye un aspecto básico que aparece en los currícula de Química de todos los niveles donde se enseña. La comprensión de los conceptos fundamentales que forman parte de este tema es importante para el aprendizaje de la Química y de muchos aspectos de la Ciencia en general. En los niveles iniciales de la enseñanza de la Química (2º Etapa de EGB), las explicaciones de los alumnos sobre una característica importante del fenómeno de la disolución, la reversibilidad del proceso, indican que las ideas de los alumnos sobre este aspecto no están muy de acuerdo con las que se les va a enseñar y una primera enseñanza del mismo no parece influir mucho en las mismas. Una de las características de estas ideas es que no son generales y aparecen ligadas a la percepción de casos concretos del fenómeno. Finalmente, a la luz de estos resultados, se indican algunas sugerencias para una enseñanza más adecuada de este concepto.

Introducción

En el primer contacto con la Química que, normalmente, se realiza en los dos últimos cursos de EGB (7º y 8º) uno de los aspectos

básicos que recogen prácticamente todos los currícula es el de las "disoluciones". En estos niveles iniciales, la enseñanza de las disoluciones se plantea, casi siempre, con objeto de clarificar y diferenciar las formas en que se

(*) E. U. Magisterio
Plaza del Ejido, s/n.
29013 Málaga

pueden presentar las sustancias: mezcladas, disueltas o puras. El conocimiento de la naturaleza de las disoluciones tiene una estrecha relación con la comprensión de la estructura de la materia; aspecto que presenta grandes dificultades a los alumnos y que es objeto de gran atención por parte de los investigadores (Novick and Nussbaum, 1978, 1981) (Brook, Briggs and Driver, 1984) (Llorens, 1988). Desde una perspectiva más general, el conocimiento de las disoluciones es necesario para la comprensión de importantes fenómenos naturales que los estudiantes encontrarán en los programas de Ciencias; por ejemplo: la nutrición en las plantas (la savia), la excreción en los animales (la orina), la respiración de los peces, las sales disueltas en el agua potable. . .

Las disoluciones se encuentran en un punto intermedio entre las mezclas y las sustancias puras, encontrándose que los alumnos tienen grandes dificultades para diferenciar los conceptos de mezcla y compuesto (Camaño y otros, 1983) (Briggs and Holding, 1986). Estos ven al proceso de disolución más como un cambio químico que físico (Schollum, 1988) (Fernández, Trigueros y Gordo, 1988).

Desde una perspectiva diferente, las opiniones de alumnos y profesores son bastante convergentes al considerar la dificultad de los contenidos del tema de disoluciones (Blanco y otros, 1988a).

Con objeto de averiguar las ideas de los alumnos sobre los conceptos fundamentales asociados al fenómeno de la disolución se ha iniciado un estudio, enmarcado en un proyecto más amplio(1), sobre estas ideas en diversos momentos del proceso de aprendizaje. Esperamos que los resultados de este estudio pueda aportar luz sobre las causas de

las dificultades recogidas en la literatura y que puedan servir para la elaboración de estrategias de enseñanza que ayuden a la superación de estas dificultades.

En exploraciones ya realizadas (Blanco y otros, 1988b) (Blanco, Prieto y Rodriguez, 1988) (Prieto, Blanco y Rodriguez, en prensa) se ha puesto de manifiesto que, antes de recibir enseñanza sobre el mismo, los alumnos conocen la palabra "disolver" y fruto de experiencias de la vida diaria, antes que de actividades escolares, forman esquemas interpretativos del proceso de disolución y de las disoluciones.

Intentando profundizar en estas ideas, puestas de manifiesto a partir de escritura libre y dibujos sobre una visión global del proceso de disolución y de las disoluciones, se han escogido aspectos más concretos del fenómeno. Uno de éstos, que se recoge en todos los textos, es el de la "reversibilidad", es decir, el hecho de que las sustancias una vez disueltas se pueden separar mediante determinados métodos. El conocimiento de los métodos que se pueden utilizar para separar los componentes de una disolución sirve para lograr una adecuada comprensión de la naturaleza de las disoluciones y proporciona una forma operativa de diferenciarlas tanto de las mezclas como de las sustancias puras.

Objetivos y metodología

En este trabajo se pretende explorar las ideas que los alumnos de 2ª Etapa de EGB tienen sobre el concepto de reversibilidad del proceso de disolución y, en concreto, averiguar:

- a. si piensan que se pueden separar las sustancias una vez disueltas.

(1) Este proyecto (PS87-0075) está financiado por la DGICYT (Dirección general de Investigación Científica y Técnica) del Ministerio de Educación y Ciencia.

b. los métodos que conocen para separar los componentes de una disolución.

c. el grado de generalidad que presentan sus ideas.

El enfoque metodológico utilizado ha consistido en combinar una pregunta escrita a una muestra amplia, con entrevistas a una pequeña muestra. A un colectivo de 319 alumnos (110 de 6º, 103 de 7º y 106 de 8º) se les pidió que respondiesen a la siguiente pregunta:

«¿Crees tú que cuando una sustancia está disuelta en otra hay alguna forma de separarlas?».

«¿Por qué?».

6º EGB (n = 8)

2 grupos de 4

7º EGB (n = 12)

4 grupos de 3

8º EGB (n = 12)

4 grupos de 3

Los grupos se formaron con alumnos que tuviesen parecido rendimiento en las clases de Ciencias (avanzados, medios, de bajo rendimiento) intentando que la presencia y opiniones de unos alumnos no coartasen la participación de otros. Esta muestra se escogió entre los alumnos de 2ª Etapa de un colegio de la capital diferente a los anteriores.

Las experiencias fueron realizadas conjuntamente por el entrevistador (uno de los autores del trabajo) y los alumnos y éstas consistían en la observación, discusión e interpretación del comportamiento de varias sustancias (pastilla efervescente, sal, sulfato de cobre y arena) al tratar de disolverlas en agua. Estas sustancias se escogieron a partir de ejemplos propuestos por los alumnos en ensayos pilotos (sal, pastilla efervescente) y los dos restantes por el equipo investigador de forma que al tratar de disolverlos rápidamente se pudiese observar diferentes comportamientos: se disuelven por sí solas, necesitan agitación, necesitan calor o no se disuel-

«Pon un ejemplo que conozcas en el que ocurra lo que dices».

La muestra pertenecía a 4 colegios diferentes de Málaga y su provincia (tres públicos y uno privado). En cada uno de ellos se escogió al azar un grupo de cada nivel. En todos los casos, la agrupación de alumnos se había realizado por orden alfabético de forma que en todos podían encontrarse alumnos de diferentes habilidades académicas.

Las entrevistas se realizaron con pequeños grupos de alumnos (3 ó 4) en una situación similar a la de las prácticas de laboratorio. Se ha entrevistado a 32 alumnos distribuidos de la siguiente forma:

ven de ninguna de las formas anteriores. Además de las preguntas preparadas, se propició que los alumnos se expresasen libremente y discutiesen entre sí.

Conscientes de las limitaciones de este tipo de entrevistas (no estaba cerrada la interacción entre las opiniones de los alumnos), el objetivo que nos marcamos con ellas no era obtener datos cuantitativos sino comprobar si, en otro contexto diferente (observando el proceso de disolución de sustancias concretas) los alumnos ofrecían el mismo abanico de explicaciones que en la pregunta escrita y si éstas, aparecían ligadas a la percepción del proceso de cada sustancia. Las entrevistas fueron grabadas íntegramente y transcritas para su posterior análisis.

Análisis de los datos y discusión de los resultados

Pregunta escrita

Prácticamente la totalidad de los alumnos

respondieron a esta cuestión. En la tabla 1, se muestran los porcentajes de las diferentes

respuestas para cada uno de los tres niveles.

	%		
	6º	7º	8º
Si	32	26	36
No	58	59	52
Depende	5	7	8
No contesta	5	8	4

Tabla 1. Porcentajes de cada tipo de respuestas a la pregunta escrita para cada uno de los tres niveles estudiados.

Es mayoritaria, en los tres niveles, la opinión de que no se pueden separar las sustancias disueltas. Lo más significativo es que no se aprecian grandes cambios en estos porcentajes al pasar a los niveles superiores. Esto da a entender que el primer contacto con la Química no modifica las ideas de los alumnos sobre este aspecto a pesar de que la mayoría de los textos utilizados en estos niveles hacen referencia a la separación de los componentes de una disolución y a los métodos que la hacen posible.

Los alumnos, en su gran mayoría, no se li-

mitaron a responder escuetamente si/no/depende, sino que ofrecían explicaciones y ejemplos que aclaraban y complementaban sus respuestas. Con objeto de profundizar en las mismas, se han categorizado las explicaciones y ejemplos propuestos empleando la técnica de Network (Bliss, Monk and Ogborn, 1983) que permite analizar las respuestas a varias preguntas de forma integrada. El Network que presentamos ofrece una visión panorámica de los diferentes razonamientos empleados por los alumnos (figura 1).

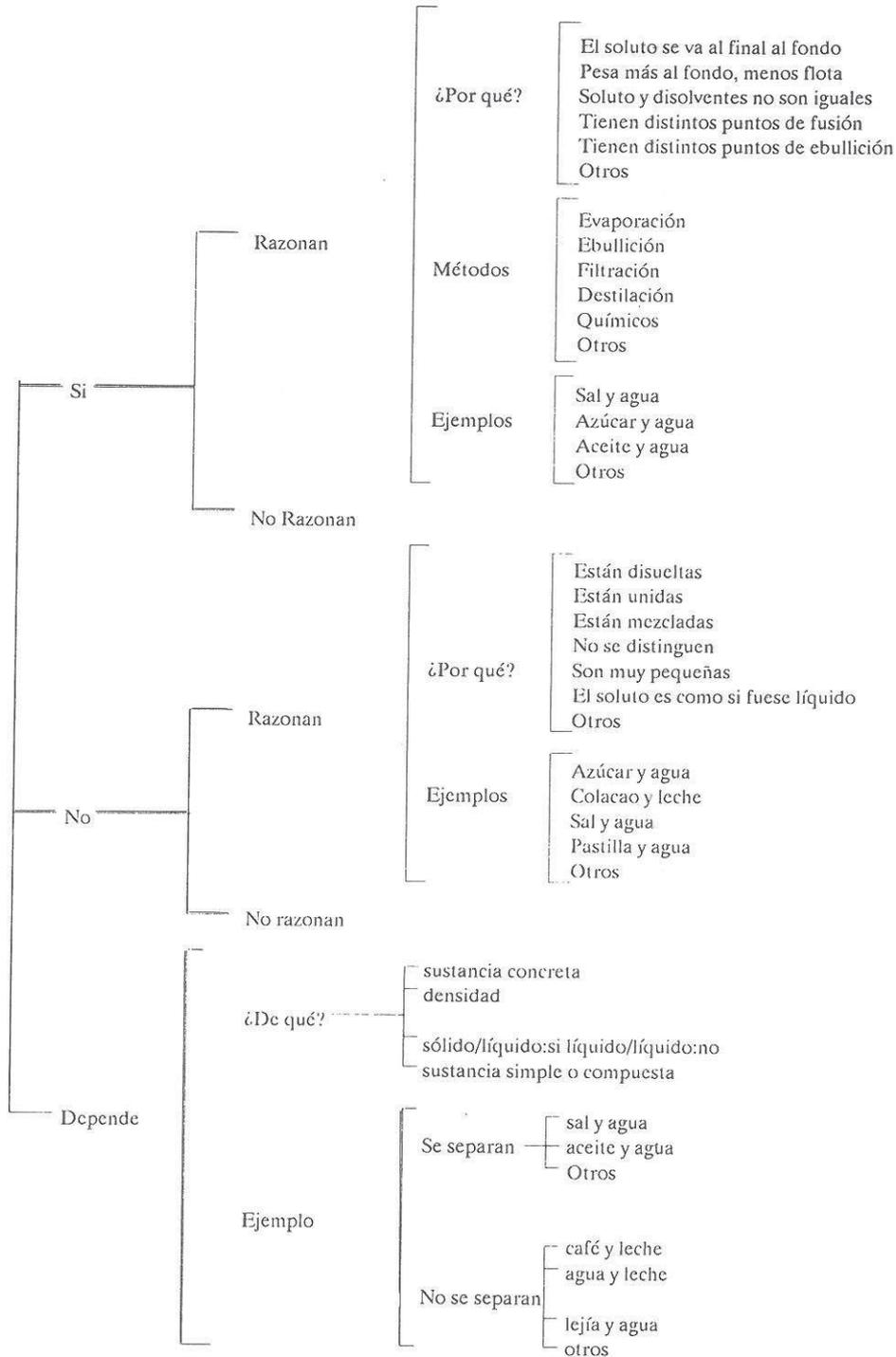


Fig. 1. Network desarrollado para la categorización de las respuestas

Se han cuantificado los razonamientos de las respuestas afirmativas "sí" y negativas "no" que abarcan más del 90% del total dejando a un lado los que aparecen incluidos en la respuesta "depende" ya que el escaso número de alumnos que contestaban de esta forma hace poco útil su cuantificación. Así, se ha calcu-

lado el porcentaje para cada uno de los términos y expresiones utilizados con relación al total de términos incluidos en cada categoría (figuras 2 y 3).

Este análisis pone de manifiesto una serie de ideas y conocimientos de los alumnos que merecen una discusión detenida.

		6º	% 7º	8º
¿Por qué?	El soluto se va al final al fondo	41	9	31
	Pesa más al fondo, menos flota	17	36	0
	Soluto y disolvente no son iguales	17	0	38
	Tienen distintos puntos de fusión	0	9	0
	Tienen distintos puntos de ebullición	0	9	8
	Otros	25	37	23
Métodos	Evaporación	20	38	45
	Ebullición	32	8	9
	Filtración	12	8	14
	Destilación	0	38	9
	Químicos	12	0	9
	Otros	24	8	14
Ejemplos	Sal y agua	31	45	42
	Azúcar y agua	54	5	31
	Accite y agua	0	15	12
	Otros	15	35	15

Fig. 2. Porcentajes de cada uno de los términos y expresiones utilizados para justificar las respuestas afirmativas

		6º	% 7º	8º
¿Por qué?	Están disueltas	24	13	9
	Están unidas	10	15	24
	Están mezcladas	10	19	18
	No se distinguen	24	12	3
	Son muy pequeñas	0	13	9
	El soluto es como si fuese líquido	10	2	3
	Otros	22	26	34
Ejemplos	Azúcar y agua	35	32	42
	Colacao y leche	11	0	15
	Sal y agua	8	9	6
	Pastilla y agua	4	11	6
	Otros	42	48	31

Fig. 3. Porcentajes de cada uno de los términos y expresiones utilizados para justificar las respuestas negativas.

Para justificar que las sustancias pueden separarse, los alumnos recurren con más fre-

cuencia a indicar un método o un ejemplo antes que proponer un "por qué" (tabla 2).

		6º	% 7º	8º
SI	¿Por qué?	36	46	35
	Métodos	76	54	59
	Ejemplos	79	83	70
NO	¿Por qué?	92	85	62
	Ejemplos	75	72	54

Tabla 2. Porcentajes de los diferentes aspectos que aparecen en las respuestas a la pregunta escrita para cada uno de los niveles.

Es decir, algunos alumnos conocen métodos o ejemplos pero tienen más dificultad para justificar esta característica. Cuando así lo hacen, parece bastante arraigada la idea de que el soluto se va al final al fondo o matizando más según la relación entre los "pesos" (vocabulario de los alumnos), el soluto flota o se va al fondo. Este tipo de ideas indican que la disolución no es un sistema estable o bien que dentro del concepto de disolución se incluyan las mezclas como el "aceite y agua".

En los alumnos de 8º se aprecia un cambio hacia justificaciones más acordes con las ideas químicas. Estas las expresan de forma explícita (tienen distintos puntos, de fusión o de ebullición) o de forma más ambigua (soluto y disolvente no son iguales).

Sin embargo, esta tendencia es poco representativa si los porcentajes se refieren al total de alumnos que contestaron (2% en 6º y 7º; 6% en 8º).

Los métodos más conocidos son los de evaporación y ebullición. Resulta llamativo que el método de destilación, bastante citado en los textos junto a los anteriores, sólo sea propuesto de forma apreciable en el nivel 7º; y en 8º, donde los alumnos ya han estudiado todas las disoluciones, casi no es mencionado. La destilación parece un método menos familiar para los alumnos que el de evaporación y ebullición, ya conocidos con anterioridad al momento de estudiar el tema (6º). Una enseñanza superficial de este aspecto podría explicar que en el nivel superior (8º) los alumnos no mencionen la destilación.

Un porcentaje pequeño de alumnos de cada uno de los niveles indican que filtrando ("colando" según la terminología empleada por algunos) se puede separar el soluto del disolvente. Creemos que este punto de vista se mantiene porque los alumnos no han tenido oportunidad de contrastar sus ideas de forma experimental.

Justificaciones del "no"

Aunque el porcentaje de alumnos que contestan "no" cambia muy poco en los tres niveles (tabla 1) son los alumnos más jóvenes (6º) los que ponen más énfasis en justificar sus respuestas. Parece que éstos están más convencidos que los alumnos mayores sobre la imposibilidad de separar a las sustancias disueltas.

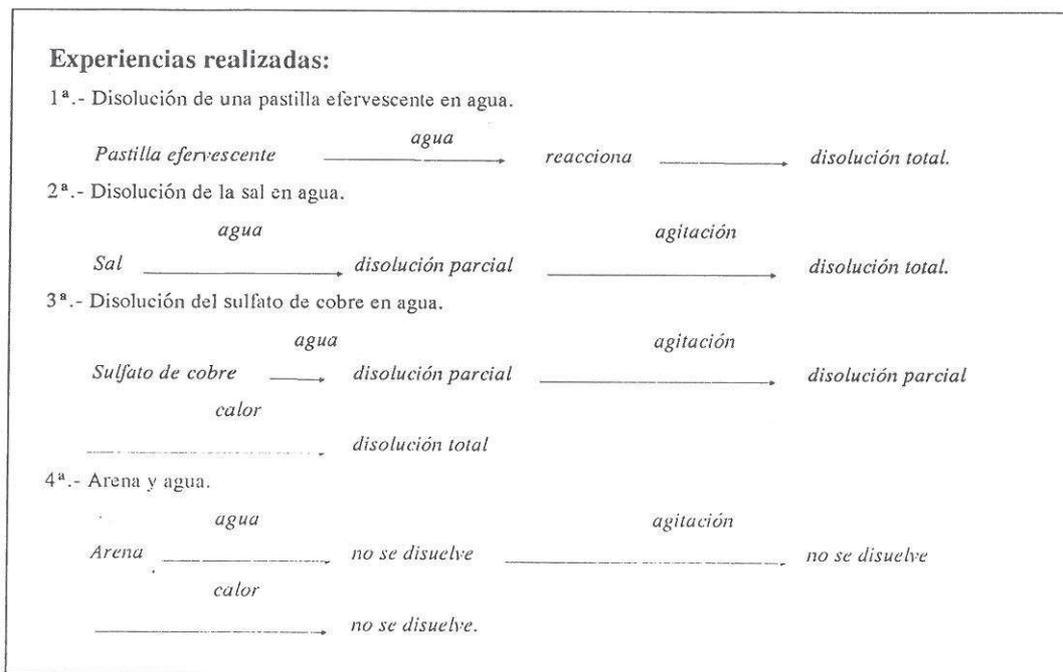
Las justificaciones hacen referencia a la homogeneidad (no se distinguen, el soluto es como si fuese líquido), al tamaño del soluto disuelto (son muy pequeñas) o, que las sustancias se han unido sin posibilidad de separarse (están unidos, una forma parte de la otra). Otras argumentaciones como: "están mezcladas" o "están disueltas" complementan poco las respuestas de los alumnos.

Ejemplos citados

El azúcar y el agua es un ejemplo ambivalente ya que es ampliamente utilizado tanto para justificar el "sí" como el "no". El ejemplo de la sal y el agua, otro de los más citados, aparece más asociado a la respuesta afirmativa. En el caso del "no", los alumnos proponen una serie muy variada de ejemplos, de los cuales, muchos son casos de líquidos disueltos en líquidos (tinta en agua, leche y agua, coca-cola y agua, café con leche...). Estas disoluciones (líquido/líquido) podrían suponer una dificultad especial para la comprensión de la reversibilidad.

Entrevistas

Hemos podido comprobar en las entrevistas realizadas que el rango de explicaciones sobre este aspecto es el mismo que en la pregunta escrita. La conclusión más importante que se desprende del análisis de las mismas es que las ideas de los alumnos no son generales y dependen de la forma que en las sustancias se disuelven. (Apéndice I)



Apéndice I. Descripción de las experiencias realizadas durante las entrevistas.

En el caso de la pastilla efervescente, la mayoría de los alumnos piensan que no se puede separar del agua una vez disuelta:

- E. Y la pastilla, ¿se podría separar del agua?
- A₁. Si no se ha disuelto si se puede separar.
- E. Tal como está ahora (la pastilla se había disuelto totalmente).
- A₁. Entonces no
- E. ¿Por qué crees tú que no se pueden separar?
- A₁. Los gases no se pueden sacar del agua, están en estado gaseoso y el agua está en estado líquido.
- E. ¿Todo lo que había en la pastilla eran gases?
- A₂. No
- A₁. No, alguna parte
- E. Y esa parte, ¿no se podría volver a separar del agua?
- A₁. No

(Alumnos de 6º)

- E. Y si quisiera separar la pastilla del agua, ¿lo podría hacer?
- A₁. No
- E. ¿Por qué?
- A₁. Porque ya se ha mezclado totalmente con el agua por medio del oxígeno y no se puede separar.
- E. Si pusiéramos este vaso al sol para que se evapore el agua, ¿no se quedaría la pastilla ahí?.
- Todos.No

(Alumnos de 7º)

En algunos casos, los alumnos de 8º piensan que sí se podría separar la pastilla efervescente del agua pero no toda la que se ha disuelto, parte de ella quedaría con el agua.

- E. ¿Se podría separar la sal del agua o la pastilla del agua?
- Todos.Si
- E. ¿Cómo?
- A₁. Destilando
- E. Explícalo

- A₁. *Pues calentándolo*
 E. *¿Qué ocurre al calentar?*
 A₁. *Pues que se evapora el agua y entonces se queda la sal*
 E. *¿Y en éste? (refiriéndose al vaso con la pastilla disuelta)*
 A₁. *En éste no lo sé. Bueno sería lo mismo lo que pasa es que como ahí está disuelta. . . no sé. Yo no me acuerdo ahora.*
 E. *Si caliento este vaso ¿qué ocurriría Pedro?*
 A₂. *A lo mejor se evaporaría el agua y se podrían quedar los restos de la pastilla.*
 E. *¿Las sustancias que se queden ahí serían las mismas que las que formaban la pastilla?*
 A₃. *Exactamente creo que no, iguales iguales no*
 A₂. *No*
 E. *¿Las sustancias que se quedan en el fondo, servirían como pastilla?, ¿harían el mismo efecto?*
 A₁. *Yo creo que sí, porque lo único que le pasa es que la cosa que le echaron para que se quedara así de esa forma redonda al disolverse se ha perdido pero luego lo que queda sería lo mismo.*
 E. *¿Qué opinas M^a Jesús?*
 A₃. *Yo no sé, yo creo que al disolverse se quedaría en el agua pero que al evaporarse el agua algo se tendría que perder.*
 E. *¿Algo de pastilla se evaporará?*
 A₁. *Algunas sustancias que tiene la pastilla creo que sí*
 E. *Si hubiésemos pesado la cantidad de sal que echamos y ahora. . .*
 Todos. *No sería la misma*
 E. *¿Y aquí?*
 A₃. *Quedaría algo de pastilla, no de la misma forma pero con algo sustancia se tendría que haber evaporado.*

(Alumnos de 8º)

En el caso de la disolución de sal en agua, excepto algunos alumnos de los más jóvenes (6º), la mayoría piensa que sí se pueden separar.

- E. *¿Habría alguna forma de separar ahora la sal del agua?*
 A₁. *No*
 A₂. *Si*
 E. *¿Qué opinas Francisco?*
 A₃. *Es difícil*
 E. *Una cosa es que sea difícil y otra que sea imposible. ¿se podría separar la sal del agua o no?*
 A₁. *Yo creo que no*
 A₂. *Yo creo que sí*
 A₃. *Porque. . .no sé, pero yo creo que si se pueden separar*
 A₂. *Yo creo que sólo se puede separar la que queda abajo, la sal que ya se ha subido para arriba no, sólo la que con el tiempo se va abajo*

(Alumnos de 6º)

Diferentes son las ideas respecto a la separación del sulfato de cobre y el agua. Parece que el hecho de haber calentado el vaso con el sulfato y el agua lleva a los alumnos a pensar que el grado en que el sulfato se ha disuelto es mayor que en el caso de la sal que sólo se agita en el agua. Así, alumnos que pensaban que la sal sí se podría separar opinaban lo contrario con respecto al sulfato:

- E. *¿Se podría separar el sulfato del agua tal como está ahí? (totalmente disuelto)*
 A₁. *Me parece que no*
 E. *¿Habría alguna forma de separarlos?*
 Todos. *No lo sé*
 E. *Y si dejo el vaso para que se evapore el agua, ¿se quedaría el sulfato?*
 A₁. *No*
 E. *¿Eva?*
 A₂. *no*

(Alumnos de 7º)

Algunos alumnos de 8º opinan que el sulfato sí se podría separar del agua pero no to-

da la cantidad que se ha disuelto, repitiéndose el mismo tipo de argumentación que en el caso de la pastilla efervescente.:

- A₁. Evaporando el agua el sulfato se quedaría en el vaso*
 E. ¿Tú crees que así se separarían
 M^a José?
A₂. Si pero no quedaría mucha
 E. ¿No quedaría la misma cantidad de sulfato que hemos puesto?
A₂. Que va, quedaría un restillo.
 E. ¿Por qué?
A₃. Parte de ella se ha evaporado con el agua

(Alumnos de 8^o)

El ejemplo de la arena y el agua se utilizaba de contraste con los anteriores y puesto que no se disolvía de ninguna forma, los alumnos no tenían ninguna dificultad para pensar que sí se podían separar.

Conclusiones y sugerencias para la enseñanza

Los resultados de este trabajo ponen de manifiesto la escasa comprensión que los alumnos de 2^a Etapa de EGB poseen sobre el concepto de reversibilidad del proceso de disolución; a pesar de que al final de este periodo, ya han tenido un primer contacto con la Química y en particular con el estudio de las disoluciones.

Es mayoritaria la opinión de que las sustancias disueltas ya no se pueden separar y la opinión contraria está más asentada en conocimientos empíricos (conocen algunos métodos) que en una comprensión adecuada de la naturaleza de las disoluciones, a tenor de los razonamientos que emplean y de algunos ejemplos aportados.

Además, la existencia de diferentes procedimientos para disolver sustancias dificulta a los alumnos de estas edades, fuertemente ligados a esquemas perceptivos, la adquisición del concepto de reversibilidad como una ca-

racterística general del proceso de disolución.

Otra dificultad adicional encuentran los alumnos al considerar la extensión en que se produce la separación. Así, muchos alumnos que admiten la reversibilidad piensan que no se puede separar la totalidad de la sustancia disuelta y parte del soluto queda con el disolvente. Sobre este aspecto, las razones podrían estar tanto en las concepciones de los alumnos sobre las disoluciones como sobre las del proceso de evaporación.

Estos resultados hacen pensar en la necesidad de una reestructuración de la enseñanza de este concepto y de las disoluciones en general; tanto en el grado de atención que se le dedica normalmente como en las perspectivas metodológicas utilizadas.

Parece necesario que los alumnos conozcan por vía experimental que las sustancias disueltas se pueden separar y que la reversibilidad es una característica general del proceso de disolución, no dependiendo ni de la sustancia concreta que se disuelve ni de la forma en que se realiza. Para ello se podrían realizar experiencias sobre aquellos casos que los alumnos piensan que no se pueden separar, posibilitando que sus ideas se pongan a prueba. Estas experiencias podrían incluir tanto casos de sólidos disueltos en líquidos como de líquidos en líquidos. Otro aspecto que debe abordarse es la clarificación de los métodos que pueden utilizarse para separar los componentes de una disolución; esto puede aportar elementos para diferenciar los conceptos de mezcla y disolución.

Todo este bagaje de conocimiento experimental debe ser integrado y relacionado con un modelo de las disoluciones que explique sus propiedades y, en particular, la posibilidad de separar sus componentes.

En una última etapa, mediante experiencias cuidadosamente realizadas, podríamos poner a prueba las ideas de los alumnos sobre la extensión en que se pueden separar las sustancias.

REFERENCIAS

- BLANCO, A.; CAMACHO, E.; GALACHE, I.; JIMENEZ, M. A. y RODRIGUEZ, A. (1988a). Opinión de alumnos y profesores sobre la dificultad de los contenidos de química en los diferentes cursos. *Puerta Nueva*, nº 6, pp. 46-48.
- BLANCO, A.; PRIETO, T.; RODRIGUEZ, A.; CAMACHO, E. y GALACHE, I. (1988b). Ideas de los alumnos sobre el proceso de disolución y su evolución a lo largo del BUP. *XXII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química*, Murcia.
- BLANCO, A.; PRIETO, T. y RODRIGUEZ, A. (1988). Ideas de los alumnos de 11-14 años sobre algunos aspectos del tema de disoluciones. *V Congreso de la Asociación Canaria para la enseñanza de las Ciencias "Viera y Clavijo"*. Canarias.
- BLISS, J.; MONK, M. y OGBORN, J. (1983). *Qualitative data analysis for educational research*. Croom Helm, London.
- BRIGGS, H. y HOLDING, B. (1986). *Aspects of secondary students' understanding of elementary ideas in chemistry: full report*. CLIS., Centre for Studies in Science and Mathematics Education. University of Leeds. Leeds.
- BROOK, A.; BRIGGS, H. y DRIVER, R. (1984). *Aspects of secondary students' understanding of the particulate nature of matter*. CLIS., Centre for Studies in Science and Mathematics Education. University of Leeds. Leeds.
- CAAMAÑO, A.; MAYOS, C.; MAESTRE, G. y VENTURA, T. (1983). Consideraciones sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la Química en el Bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (3), pp. 198-200.
- FERNANDEZ, J. M.; TRIGUEROS, T. y GORDO, L. (1988). Ideas sobre los cambios de estado de agregación y las disoluciones en alumnos del 2º curso del BUP. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), pp. 42-46.
- LLORENS, J. A.; (1988). La concepción corpuscular de la materia. Obstáculos epistemológicos y problemas de aprendizaje. *Investigación en la Escuela*, nº 4, pp. 33-48.
- NOVICK, S. y NUSSBAUN, J. (1978). Junior high school pupils' understanding of the particulate nature of matter: an interview study. *Science Education*, 62(3), pp. 273-281.
- NOVICK, S. y NUSSBAUM, J. (1981). Pupils' understanding of the particulate nature of matter: a cross-age study. *Science Education*, 65(2), pp. 187-196.
- PRIETO, T.; BLANCO, A. y RODRIGUEZ, A. (en prensa). 11-14 years old pupils' ideas about some aspects of chemical solution topic. *International Journal of Science Education*.
- SCHOLLUM, B. W. (1982). Chemical change. *New Zealand Science Teacher*, 33, pp. 5-9.

SUMMARY

The study of chemical disolutions is a basical aspect that appears in all curriculae levels where it is taught. The understanding of the fundamental concepts that are in this theme is important in Chemistry and other general scientific aspects learning. In low levels in Chemistry learning (2nd EGB phase) the pupil's explanations about a disolutions important characteristic, the process reversibility, show that the pupil's ideas about this aspect do not agree with what we will be trying to teach them and that a first teaching of it do not seem to influence on these ideas. One characteristic of these ideas is that they are not general and that they are bounded to the concret cases perception of the phenomenon. Finally, according to these results, we state some suggerences for a more suitable teaching of this concept.

RÉSUMÉ

L'étude des dissolutions constitue un aspect basique qui apparait dans les curricula de Chimie dans tous les niveaux où on l'enseigne. La compréhension des concepts fondamentaux qui sont partie de cette question est importante pour l'apprentissage de la Chimie et dans un bon nombre d'aspects de la Science en général. Dans les niveaux initiaux de l'enseignement de la Chimie (2ème partie de l'EGB) les explications des élèves sur une caractéristique importante du phénomène de la dissolution, la réversibilité du processus, indiquent que les idées des élèves sur cet aspect là ne sont pas trop d'accord avec celles qu'on va leur enseigner et qu'un premier enseignement de celles-ci ne semble pas trop influentier leurs idées. Une des caractéristiques de ces idées c'est qu'elles ne sont pas générales et qu'elles sont liées à la perception des cas concrets du phénomène. Finalement, selon ces résultats, on indique quelques suggerences pour un enseignement plus adéquat de ce concept.