

El tema “Disoluciones” y su aprendizaje en alumnos próximos a egresar de una Escuela nocturna de Enseñanza Media Para Adultos

*Nosedá, Juan Carlos**

Resumen

En el 2002 se estudió la comprensión de los contenidos relacionados con el tema “Disoluciones” en dos cursos de quinto año de una escuela nocturna de enseñanza media para adultos (EEMPA). La inclusión de este tema en el currículo, por decisión del profesor, se ha realizado con el objetivo de brindar al alumno adulto, formación disciplinar e información para desenvolverse en la vida cotidiana.

El aprendizaje del tema “Disoluciones” en la escuela media, es muy importante, dado que es un contenido de relevancia para el ingreso a los estudios universitarios y en los primeros años de distintas carreras.

Se evaluaron contenidos conceptuales y procedimentales. Dentro de los contenidos conceptuales: constitución de las disoluciones, factores que afectan el proceso de disolución, encuadre de las disoluciones dentro de los sistemas materiales, relación cualitativa entre la proporción soluto / solvente, concentraciones %P/V, %P/P y molaridad de las disoluciones.

Dentro de los contenidos procedimentales (Resolución de problemas): Interpretación del enunciado, aplicación correcta de las definiciones de las concentraciones, planteo del problema, uso de unidades, operaciones matemáticas, cálculo de la masa molar para aplicar la molaridad, resultado coherente del problema.

Al finalizar el cursado, hubo 56% de aprobados, 33% debió recuperar y 11% debió rendir examen final. Se puede considerar al rendimiento aceptable.

Se observan porcentajes más altos en los contenidos conceptuales que en los procedimentales (75,76% y 61,33%), puede atribuirse al poco tiempo disponible para resolución de problemas, dificultades para la interpretación y resolución, aplicación de definiciones y uso de unidades. Hipótesis sustentada en la dificultad observada en los alumnos ingresantes, para realizar procedimientos de resolución de problemas.

** Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria - 3000 Santa Fe. E-mail: jnosedá@fbc.unl.edu.ar*

Introducción

En el año 2002, se estudió la comprensión de los contenidos relacionados con el tema “Disoluciones” en dos cursos de quinto año, a cargo del mismo docente, de una escuela nocturna de enseñanza media para adultos (EEMPA). Este establecimiento está ubicado en el centro de la ciudad de Santa Fe, Argentina. La asignatura Química se cursa durante el segundo cuatrimestre (agosto – diciembre). El tema aludido pertenece a los contenidos de Química, con tres horas cátedra semanales. En el programa vigente, el tema Disoluciones está ubicado a continuación de Sistemas Materiales, Estructura Atómica, Nomenclatura Química, Enlace y Química Orgánica. La inclusión del mencionado tema en el currículo, por parte del docente a cargo, se ha realizado con el objetivo de brindar a este tipo de alumno adulto, información importante tanto para su formación disciplinar, como para el desenvolvimiento en la vida cotidiana.

Para el ingreso a la Universidad y en asignaturas de primer año de distintas carreras como Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, el aprendizaje del tema “Disoluciones” en la escuela media, es muy importante, dado que es un contenido de relevancia, por ejemplo, en Química General.

En la Universidad, se parte del supuesto de que el alumno ha realizado el aprendizaje del contenido mencionado, tanto en lo conceptual como en lo procedimental y actitudinal.

“Dado que vivimos en un mundo en el que los conocimientos y los procedimientos de las ciencias, tiene una amplia difusión y una presencia casi permanente en nuestra vida cotidiana, parece necesario dotar a los futuros ciudadanos de un bagaje conceptual y metodológico que les permita ser partícipes de esos conocimientos”... (Pozo, 1997, pp 86).

Además, se conoce que la resolución de problemas es una actividad tradicional en las aulas donde se enseña ciencia, pero los problemas que generalmente se resuelven ahí, no aseguran la transferencia a situaciones cotidianas. Por ello entre otras cosas, el diseño y planificación de problemas escolares debe basarse en la convicción de que los alumnos se hallan más cerca del saber cotidiano que del saber científico.

En cuanto a los procedimientos de resolución de problemas, se puede decir que las fases propuestas a los alumnos han sido: 1 – Comprender el problema; 2 – Concebir un plan de resolución; 3 – Ejecutar dicho plan; 4 – Examinar el resultado obtenido.

Los problemas propuestos durante el curso de referencia se los puede categorizar de acuerdo a la actividad cognitiva, como de aplicación y algorítmicos, puesto que se induce a que el alumno trabaje con datos numéricos y, con ellos, alcanzar una

solución a un problema real aplicado al trabajo con disoluciones. Se trata de ayudar al alumno a comprender conceptos por medio de la aplicación de cálculos, estrategia que permite el aprendizaje de destrezas, técnicas y algoritmos. Además familiariza al alumno con el uso y aplicación de medidas con las unidades correspondientes, y con la reflexión crítica de los resultados obtenidos.

Para el abordaje de este tema se ha hecho hincapié en las concentraciones físicas y de las químicas, sólo se ha tratado la molaridad por razones de tiempo. De las concentraciones físicas se ha trabajado con % en peso (%P/P) y % en volumen (%P/V). Los cursos donde se realizó la experiencia estaban compuestos por alumnos de edad variada y ocupaciones diversas. Entre ambos cursos se contó con 91 alumnos, de los cuales el 12% eran mayores de 35 años y 88% menores de esa edad pero mayores de 17. Por lo tanto se puede pensar que un número considerable de alumnos serán potenciales alumnos universitarios o terciarios. Esto está validado por la conducta seguida por promociones anteriores. Con respecto al género, se puede aclarar que, en la muestra, el 35% eran varones y el 65% mujeres. Por las razones expuestas, se ha escogido este contenido conceptual para su estudio, al final de la escuela media, debido a que es necesario para las carreras universitarias y es un contenido disciplinar para la articulación.

Materiales y método

A través de las evaluaciones realizadas, en los cursos estudiados, se han considerado los siguientes aspectos:

Contenidos conceptuales evaluados: 1 – Constitución de las disoluciones; 2 – Factores que afectan el proceso de disolución; 3 – Encuadre de las disoluciones dentro de los sistemas materiales; 4 – Relación cualitativa entre la proporción del soluto con respecto al solvente; 5 – Concentraciones %P/V, %P/P y Molaridad de las disoluciones.

Contenidos procedimentales evaluados (Resolución de problemas): 1 – Interpretación del enunciado del problema; 2 – Aplicación correcta de las definiciones de las formas de expresar la concentración; 3 – Planteo del problema (generalmente por regla de tres); 4 – Uso de unidades; 5 – Operaciones matemáticas; 6 – Cálculo de la masa molar para aplicar la molaridad; 7 – Resultado coherente.

Los problemas elaborados por el docente para las evaluaciones, han tenido la estructura siguiente:

Problema tipo A: Dada la masa de soluto disuelto en un volumen dado de solución, calcular la concentración en distintas formas. Problema tipo B: Cálculo de la cantidad de soluto necesario para preparar un volumen determinado de una solución de una concentración dada. Problema tipo C: Cálculo del volumen máximo de solución a preparar de una concentración determinada, utilizando una

dada masa de soluto.

En los tres casos se utilizaron para los problemas solutos relacionados con las sustancias previamente estudiadas en los temas precedentes, de manera que puedan percibir aplicaciones de las mismas. Se espera que estos problemas generen en el alumnado los procesos de aprendizaje de comprensión de los mismos, elaboración de planes de resolución, ejecución y análisis crítico del resultado obtenido.

En clases se resolvieron algunos problemas y otros se propusieron para su resolución, complementariamente a los que figuran en la nota de cátedra preparada para este tema. En la misma se encuentran los contenidos conceptuales, problemas resueltos y propuestos. Este material el alumno lo dispone antes de abordar el tema en la escuela.

Resultados

Evaluación de contenidos conceptuales:

Item N°	1	2	3	4	5
N° de resp. correctas	55,5	37	18	17	57
%	82,8	77,0	75,0	68,0	76,0

Evaluación de contenidos procedimentales:

Item N°	1	2	3	4	5	6	7
N° de resp. correctas	47	45	47	43	50	11	45
%	63,5	60,8	63,5	58,1	67,6	60,8	55,0

Resultados académicos logrados en la signatura al final del cursado: el 56 % de los alumnos se eximieron con calificaciones entre 7 y 10, el 33 % tuvo que recuperar (calificaciones 4 a 6) y el 11 % rindió (calificaciones por debajo de 4).

Calificaciones de la evaluación sobre el tema “Disoluciones”

El siguiente cuadro muestra las calificaciones que obtuvieron los alumnos en la evaluación que tomó el docente:

Calificación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Alumnos presentes	Alumnos ausentes
Nº de alumnos	1	2	4	6	5	3	8	10	13	14	66	14
% sobre alumnos presentes	1,5	3,0	6,1	9,1	7,6	4,5	12,1	15,2	19,7	21,2	72,5	27,5

Análisis de los datos obtenidos y conclusiones

Los resultados académicos finales de ambos cursos arrojaron un 56% de aprobados (calificación: 7, 8, 9 y 10). Un 33% debió recuperar (calificación: 4, 5 y 6) y un 11% debió rendir por obtener calificaciones 1, 2 y 3. Si se observan las calificaciones de todos los alumnos estudiados, se extrae que el porcentaje más alto corresponde a 10 (21,2%). De acuerdo a estos datos, se puede considerar el rendimiento como bueno o aceptable. Con respecto al tema específico de Disoluciones, se observan porcentajes más altos en los contenidos conceptuales que en los procedimentales. En efecto, para los contenidos conceptuales se obtuvo un valor promediado global del 75,76% de respuestas correctas. Con relación a los contenidos procedimentales se obtuvo un valor promediado global de 61,33%. Se puede concluir que si bien el rendimiento es aceptable, se encuentran falencias en las destrezas adquiridas más que en los conceptos aprendidos. Esto probablemente se deba al poco tiempo disponible para la ejercitación y repaso de las destrezas aplicadas a la resolución de problemas, sumado a algunas dificultades existentes en el alumnado para la interpretación de los problemas, aplicación de definiciones, uso de unidades y dificultades resolutivas que se observan en los primeros años de las carreras universitarias.

Se deberá continuar con el análisis y estudio de los datos obtenidos para conocer el tipo de errores y problemas de aprendizaje de los alumnos que presentan dificultades tanto conceptuales como procedimentales.

Por lo tanto se hace necesario, para el futuro, introducir algunas variantes en las estrategias a los fines de optimizar el proceso de enseñanza–aprendizaje, en la faz procedimental, a la vez que sería importante contar con la infraestructura necesaria para poder realizar algunas experiencias en laboratorio.

Bibliografía

- **Avalis, C., Nosedo, J.C., Güemes, R., Odetti, H., Villarreal, E.** *Algo de Química para ingresantes a la Universidad*. Centro de publicaciones de la Universidad Nacional del Litoral, 1999.
- **Garret, R.M.** *Resolver problemas en la enseñanza de las ciencias*. Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales N° 5, 1995.
- **Nosedo J.C.** Las ciencias experimentales en la escuela media: Posibles líneas de investigación didáctica. *Libro de resúmenes II Congreso Regional de Educadores en Química*. Vaquerías, Córdoba, 1999
- **Pozo, J.I. y Gómez M. A.** (1997). La solución de los problemas. Capítulo N° 3, *Aula XXI*. Santillana. Bs. As.