

Cómo favorecer el aprendizaje de la formulación química inorgánica con estrategias no-convencionales

**Pandiela, P.
Núñez, G.
Macías, A.**

*Instituto de Investigaciones en Educación
en las Ciencias Experimentales (I.I.E.C.E.)
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes
Universidad Nacional de San Juan**

Resumen

En este trabajo analizamos los resultados de la aplicación de una estrategia didáctica noconvencional para lograr el aprendizaje de formación, nomenclatura y ecuación de obtención de sales. La estrategia propuesta se basa en una adaptación de la idea del juego de la escoba. En el mismo, en cada carta del naipes español se ha cambiado la figura por la fórmula química de un ion, que combinado con otros iones forma una sal neutra.

Consideramos que la estrategia propuesta es adecuada para ayudar a los estudiantes a enfrentar el aprendizaje en forma amena y crear así una

atmósfera adecuada para que los alumnos obren libremente.

Analizamos la aplicación de una experiencia con alumnos del curso de nivelación para ingresar a los Profesorados de Física y de Química.

Palabras claves: aprendizaje, estrategias no-convencionales, juego.

Abstract

In this paper we analyze the results of the application of a non-conventional didactic strategy used to learn the formation, nomenclature and equation for obtaining salts. The proposed strategy is based on an adaptation of a

* Avda. J.I. De la Roza 230 oeste. (5400). San Juan-República Argentina. Tel. (54-64) 222643. Fax (54-64) 228422. E-mail: ppandiel@ffha.unsj.edu.ar, amacias@ffha.unsj.edu.ar, gnunez@ffha.unsj.edu.ar

card game named "the broom", in which each of the pictures of the cards of the Spanish pack has been changed by a chemical formula of an ion which, combined with other ions forms a neutral salt.

We find this strategy suitable for helping students to learn in a pleasant way, thereby creating a nice working atmosphere where they can act freely.

This game was applied with a group of students who were attending a pre-university levelling course on Physics and Chemistry.

Key words: learning, non-conventional strategies, game.

Fundamentación

Las estrategias no-convencionales, como las lúdicas (juegos) convenientemente diseñadas, constituyen un recurso de gran valor que puede aprovecharse como alternativa para lograr que el alumno participe activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cuando se habla de juego, la palabra va asociada a la niñez, como si ésta fuera la única etapa en la vida del hombre en que se puede jugar. Si se atiende al significado de jugar que da el diccionario de la Real Academia Española (1992), vemos que se refiere a entretenerse, divertirse tomando parte en juegos sometidos a reglas, medie o no el interés. Pero jugar, según Jaime Barylko (1994), "...es añorar otra

posibilidad. Esa es la gran ausencia para el hombre de fines del siglo XX. Está tan rodeado de posibilidades hechas realidad, gracias al avance tecnológico, informático y telemático, que el espacio sueño-juego se le está reduciendo a cero".

Los juegos didácticos, ya sean grupales o individuales, les dan a los alumnos la oportunidad de ser protagonistas de su aprendizaje. Se puede lograr incrementar la motivación en la medida que resulte interesante el proceso mediante el cual se alcanzan nuevos conocimientos. Por esta razón podemos utilizar el juego como estrategia metodológica en las distintas etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Observamos, además, que la problemática de la enseñanza es abordada en distintos ámbitos educativos. Es así que en congresos, jornadas y reuniones de profesores de Química, en las que los docentes manifiestan su preocupación y reflexionan sobre el tema, no logran arribar a acuerdos sobre el mejor modo de encarar el proceso de enseñanza aprendizaje de algunos contenidos. Consideramos que no todos los componentes de los procesos didácticos pueden ser abordados por el profesor y que los juegos le permiten analizar cómo van los progresos intelectuales y el comportamiento social de sus alumnos. Cabe agregar que si una propuesta educativa no puede ser aplicada en el ámbito de la clase, es una propuesta inútil, aunque

desde un punto de vista teórico sea correcta y conveniente.

El aplicar estrategias no convencionales, que interesen a los alumnos y favorezcan sus aprendizajes, adquiere relevancia en el aula. Yager (1991) llama invitación y exploración a todas las estrategias constructivas que normalmente pueden motivar los aprendizajes y menciona entre éstas “tomar parte en juegos focalizados”, lo que posteriormente permite concretar otras estrategias que denomina “proponiendo explicaciones y soluciones” y “tomando acción”.

Además, hay temas en Química que resultan muy áridos, entendiéndose que son poco atractivos a los alumnos, como es el caso del aprendizaje de nomenclatura. Es frecuente que los alumnos piensen que saben Química porque saben fórmulas, como si aprender el abecedario garantizara interpretar o producir textos literarios. Los docentes, por su parte, opinan que las fórmulas simbolizan el lenguaje universal de la Química, que son representaciones necesarias para poder escribir una reacción química mediante una ecuación química, interpretar y resolver los cálculos estequiométricos, representar ecuaciones redox, entre otros. Con la implementación de este juego pretendemos allanar este camino pedregoso para docentes y alumnos.

La propuesta de una actividad lúdica, basada en el juego de la escoba, es una experiencia a tener cuenta y se presenta como una alternativa de

aprendizaje en el aula. Los resultados y sugerencias surgidas de la aplicación del mismo, son lo que exponemos a continuación.

Metodología

La estrategia que proponemos es una adaptación del juego ofrecido por el Grupo Curie en el libro “Actividades de Química. Una propuesta diferente” (1987). Pretendemos con esta actividad lúdica movilizar los conocimientos y potencializar la sensibilidad del alumno en su contexto grupal. Con el objeto de verificar lo antes manifestado se ha llevado a la práctica la propuesta. Para realizar una evaluación de su aplicación seleccionamos, al azar, un grupo piloto formado por el 50% de los alumnos del Curso de Nivelación, con el resto de los alumnos se aplicaron actividades de tipo convencional, detalladas en el Anexo.

El desarrollo de las actividades realizadas con el grupo en el que se aplicó la estrategia propuesta, lo iniciamos con la aclaración de los roles que debían asignarse a los participantes y los alumnos leyeron e interpretaron las reglas de juego. Por otra parte, dejamos abierta la posibilidad para que los mismos realizaran las observaciones y cambios que creyeran convenientes.

Propuesta

En la elaboración de esta propuesta hemos tenido en cuenta las sugerencias

de Aurelio Santiesteban (1990), quien aconseja que se contemplen los siguientes aspectos para que un juego sea aplicable en la práctica docente.

1. Objetivos específicos
2. Materiales necesarios
3. Representación icónica
4. Contenidos
5. Actividades complementarias
6. Reglas de juego
7. Roles de los integrantes
8. Otras consideraciones

Por otra parte, en la especificación de los contenidos, tuvimos en cuenta ciertos criterios para promover la actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Coll, 1991).

Presentamos a continuación las consideraciones que se ajustan a las sugerencias antes mencionadas:

1. Objetivos específicos

- * Recrear con un ambiente de juego la situación del aprendizaje del tema formación de sales neutras.
- * Despertar en el alumno el deseo de asumir roles en el desarrollo de la actividad lúdica.
- * Propiciar el respeto a consignas de trabajo grupal.
- * Lograr la autorregulación de funciones de los integrantes de cada equipo.

2. Materiales necesarios

- * Planilla de juego donde figuran: grupos, puntajes y tiempo.

- * Hoja de papel y lapicera.
- * Naipes adaptados.
- * Cronómetro.

3. Representación icónica

Se cambia la representación del naipe español por la fórmula de aniones de oxácidos e hidrácidos y de cationes metálicos.

4. Contenidos

4.1. Contenidos conceptuales:

- * Nomenclatura de sales
- * Ecuaciones químicas
- * Equilibrio de ecuaciones

4.2. Contenidos procedimentales:

- * Escritura y equilibrio de ecuaciones de neutralización.
- * Asociación de iones para formar una sal neutra.

4.3. Contenidos actitudinales:

- * Respeto a las consignas de trabajo.
- * Legitimación de las acciones a desarrollar.
- * Integración en la actividad grupal.

5. Actividades complementarias

- 5.1. Uso de cronómetros y lectura de tiempo
- 5.2. Debate sobre las reglas de juego
- 5.3. Registro de datos

6. Reglas de Juego

6.1. Se reparten tres cartas alternadas a cada jugador

6.2. Se bajan cuatro cartas a la mesa

6.3. Por orden, cada jugador baja una carta y trata de formar con ella la fórmula de una sal neutra, usando algunas cartas de la mesa. Se ha incorporado que sea condición necesaria para poder levantar el juego, nombrar el compuesto formado.

6.3.1. Si el participante no puede nombrar el compuesto, cualquier jugador en su turno puede hacerlo y apropiarse de la jugada.

6.3.2. Si el participante forma mal el compuesto, no sólo no es válida la jugada sino que se le restan 10 puntos.

6.3.3. Si no puede formar la sal neutra deja una carta sobre la mesa

6.4. En cada jugada se otorga el siguiente puntaje

10 puntos por cada compuesto formado

10 puntos por cada compuesto nombrado (Nomenclatura tradicional)

10 puntos por la ecuación escrita equilibrada

6.5. Si no logra realizar la alzada en 30 segundos y un participante del otro grupo sí, el puntaje es para el equipo contrario.

6.7. **La escoba vale el doble de puntaje** si cumple con las condiciones de 6.4.

6.8. Se reparten las cartas hasta acabar el mazo.

6.9. El juego original termina cuando uno de los equipos alcanza los 200 puntos y/o se cumplió el tiempo máximo estipulado.

Como hemos incluido otras actividades complementarias consideramos conveniente cambiar el final del juego, el que concluye al acabarse las cartas y gana el grupo que posee mayor puntaje.

7. Roles de los integrantes

7.1. Pueden participar dos equipos

7.2. Por cada equipo intervienen :

7.2.1. Un alumno jugando con cartas en mano.

7.2.2. Un secretario cuya función es escribir cada una de las ecuaciones solicita nombres de los compuestos, etc.

7.2.3. Un veedor de cada equipo cuya función es hacer cumplir las reglas de juego.

7.2.4. Un cronometrista por cada equipo encargado de medir el tiempo en que se realizan las actividades correspondientes, registrándolas en un cuadro.

7.2.5. Cada jugador puede contar con la ayuda de dos auxiliares para formar el compuesto.

En este juego, además de los 2 o 4 participantes propuestos en el juego original sugerimos la asignación de diferentes roles (secretario, juez, cronometrista, etc). De esta forma, se aumenta el número de participantes y se propicia una mayor intervención de los alumnos evitando el aislamiento de aquellos que se sientan inseguros en el contenido abordado y se logra que se interesen un poco más por el tema.

8. Otras consideraciones

Además de las modificaciones detalladas en los roles de los integrantes y en las reglas de juego hemos incorporado otras que detallamos a continuación:

- * En los naipes hemos reemplazado los iones hidrógeno por iones metálicos, ya que lo que se pretende evaluar es la formación de sales neutras.
- * Hemos suprimido la asignación de puntaje por cantidad de cartas recogidas. La razón es evitar la influencia del azar en la acumulación de puntaje.
- * A pedido de los participantes asignamos puntaje doble a la escoba en mano, siempre que nombren correctamente la sal formada.
- * Hemos agregado al mazo de naipes dos comodines, que son cartas en blanco, las que pueden ser utilizadas por cada grupo representando un anión o un catión, según las necesidades con que se encuentren.

Observaciones durante la aplicación del juego

En la aplicación de la estrategia propuesta durante el monitoreo de las actividades observamos que:

- * No era necesaria la intervención del docente para dar cumplimiento a las reglas establecidas, incluso los participantes sancionaron la violación de las mismas.
- * Predomina en los participantes el entusiasmo en la realización de las tareas.
- * El puntaje en el juego resulta un estímulo para la realización de las actividades en forma correcta.
- * El estipular un tiempo para la concreción de las actividades favorece la colaboración entre los participantes.
- * La competencia entre los grupos intensifica la pertenencia de los participantes en cada equipo.
- * El desarrollo de las clases se torna más dinámico, dentro de un ambiente de armonía.
- * La escritura y equilibrio de la ecuación lo realiza siempre el mismo alumno que es el que desempeña la función de secretario, por lo que sería conveniente que rotaran en este rol.
- * Es probable que algunas de las sales no existan realmente y su obtención en laboratorio no sea tan accesible, pero estas dificultades quedan minimizadas con las

ventajas que derivan de la aplicación de esta estrategia.

Resultados obtenidos

En el curso de nivelación se aplicó una evaluación global tradicional referida a sistemas materiales y formación de compuestos. A continuación detallamos los porcentajes de respuestas correctas, obtenidas por los alum-

nos, en los contenidos abordados en la aplicación de la estrategia lúdica y los resultados de la evaluación global.

Del análisis de los resultados obtenidos visualizamos claramente que los porcentajes de respuestas correctas es superior en el grupo en el que se aplicó la actividad lúdica propuesta que en el grupo piloto, en el cual realizaron una estrategia tradicional. Esto resulta alentador, como primera experiencia.

Actividades	Muestra (%)	Grupo piloto (%)
formación de la sal	75,00	40,90
escritura de la ecuación	90,00	54,54
evaluación global	100,00	67,00

Conclusiones

La evaluación de la aplicación de esta estrategia innovadora nos permite afirmar que los alumnos a través de ella afianzan conocimientos y su socialización. Según Piaget, (1979) "De forma perfectamente paralela con la elaboración de las operaciones formales y el perfeccionamiento de la construcción del pensamiento, la vida afectiva de la adolescencia se afirma por la doble conquista de la personalidad y su inserción en la sociedad adulta."

Además, el trabajo grupal le permite al estudiante comunicar los procedimientos utilizados, argumentar y defender su postura, poder analizarla, encontrar sus errores y aceptar los

aportes de los demás por medio de la interacción con sus compañeros.

A manera de conclusión coincidimos con Gandulfo, Taulament y Lanfont (1994) "Los juegos promueven la cohesión y los acuerdos en grupo. La construcción conjunta, el contenido del juego y el acatamiento de normas en el mismo son algunos de los recursos lúdicos para acrecentar la cohesión. El acordar es un aprendizaje por el cual el sujeto debe salir de su individualidad, romper con su rigidez para ir a la búsqueda de una producción conjunta con los otros. Este proceso de descentralización de su propio criterio es básico para poder llegar a un criterio grupal."

Estamos en condiciones de sugerir que este tipo de estrategia, las activi-

dades lúdicas, promueven la integración de los alumnos con sus pares. La realización de actividades conjuntas, compartiendo intereses, inquietudes y responsabilidades, refuerza el espíritu de colaboración en de los alumnos a la vez que coadyuva en el proceso de enseñanza-aprendizaje favoreciendo la asimilación de conocimientos y su producción.

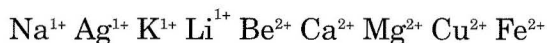
Referencias bibliográficas

- BARYLKO, J. , 1994, Prólogo al libro de Gandulfo de Granato, M. A.; Taulamet de Roteli, M. R. y Lafont Batista, E., *El juego en el proceso del aprendizaje*, Editorial Hvmánitas. Bs. As.
- COLL, C., 1991, *Psicología y Curriculum*, Editorial Paidós. Buenos Aires.
- GANDULFO, A; TAULAMENT, M; LANFONT, E, 1994 , *El juego en el proceso de aprendizaje*, Editorial Hvmánitas. Buenos Aires.
- GIMENO SACRISTÁN, J., 1989, *El curriculum: una reflexión sobre la práctica*, Editorial Morata. Madrid.
- GRUPO CURIE, 1987, *Actividades de Química. Una propuesta diferente*. Ediciones Colihue. Buenos Aires.
- PIAGET, J, 1979, *Seis estudios de Psicología*, Editorial Seix Barral, España
- SANTIESTEBAN, A, 1990, *La Simulación y el Juego en Ciencias de la Naturaleza*, Revista Enseñanza de las Ciencias, mayo p.p. 195/196.
- YAGER, R. E., 1991. The Constructivist Learning Model, Towards real reform in science education, *The Science Theacher* , setiembre p.p. 52/57.

ANEXO. GRUPO TESTIGO

ACTIVIDADES

1. *Formar al menos diez sales neutras a partir de los siguientes iones:*



2. *Escribir la fórmula de la sal y su nombre según nomenclatura tradicional.*

3. *Escribir la ecuación de obtención equilibrada.*