

Una experiencia para enseñar la química en forma más atractiva, mediante el uso de "experiencias de cátedra". Recuerde el lector o la lectora que estamos en espera de recibir sus propias experiencias.

# Idiomas, cereales y excitaciones

Ana Martínez Vázquez\*

## Introducción

Antonia y Alejandra son dos amigas de dos años de edad. Van sentadas en la parte trasera de un coche y como van de día de campo a Puebla y llevan una canasta con la comida, el espacio que les queda es reducido. De repente se escucha que Antonia le dice a Alejandra ... *no cabo*. La mamá de una de ellas, corrige... *no quepo*. Alejandra entonces pregunta... *¿no quepes?* La mamá vuelve a modificar... *¿no cabes?* Antonia afirma ... *no, no quebo...* ¡*Quepo!*, insiste la mamá. Alejandra se corre hacia un lado, las dos niñas se reacomodan, y entonces Alejandra le pregunta a Antonia... *¿ya quepiste?* La mamá vuelve a corregir... ¡*cupiste!* a lo que Antonia finalmente contesta ... *si, ya cupí*.

¿Cómo aprende a hablar un niño? ¿Cómo es capaz de aprender fácilmente un nuevo idioma, sin errores, rápido, de manera natural? ¿Por qué los adultos no somos capaces de aprender igual? En el diálogo entre las niñas la respuesta es clara. Antes de que ellas sepan que existen las conjugaciones, la primera, la segunda y la tercera persona, el presente, el pasado y el futuro o los verbos regulares e irregulares, empiezan a querer hablar y usan los verbos y las conjugaciones, aunque no sepan cómo se llaman y aunque en un principio no sepan hacerlo bien. Aprenden con el ejemplo y por la necesidad. En cada parte del diálogo, la niña que hablaba tomaba la corrección inmediata anterior que la mamá había hecho y nuevamente la conjugaba a su estilo. Ninguna conjugación les salió bien, pero eso no importa, ellas siguen como todos los niños y el resultado final es que saben hablar. Lo mismo ocurre cuando aprenden un nuevo idioma. Si la urgencia por comunicarse con la gente es muy grande porque, por ejemplo, viven en otro país donde no se habla su lenguaje, ellos escucharán y repetirán, mal al principio, perfecto al final, y sabrán hablarlo igual que cualquier otro niño de su edad en muy poco tiempo. ¿Qué pasa con un adulto en las mismas circunstancias? Como sabe que la facilidad para aprender idiomas no es tan grande en los adultos como lo es en los niños, el adulto decide ir a aprender a un salón de clases, dos horas, todos los días. Y en el curso lo que le dan son las reglas del juego para poder hablar correctamente. El adulto cree que sin la gramática no podrá nunca hablar bien el otro idioma. Necesita saber que hay verbos irregulares y cuáles son, que hay femenino y masculino, los adjetivos y los pronombres. El resultado final es que el adulto, después de ¡*tooodo!* un semestre de clases, no habla ni media palabra del

nuevo idioma, pero eso sí, se sabe todas las reglas y los verbos, aunque se le olvidan dos semanas después.

Extendamos esto a un curso de química. El ideal de ideales es que una clase no sea aburrida (ideal del alumno principalmente, porque quiere disfrutar de la vida, y meterse en un salón de clases a aburrirse no es la mejor forma de hacerlo, además de que el maestro difícilmente se aburre en su propia clase), que sea efectiva y los alumnos salgan al menos con algo aprendido que les permita después aprender más y, finalmente, que lo enseñado permanezca en nuestros alumnos para siempre, no todo, pero sí una buena parte. Todo lo que nos ayude a llegar a eso es bienvenido. Siguiendo con el ejemplo de los idiomas, es la necesidad lo que obliga, sin quererlo, al aprendizaje en los niños. ¿Por qué no, entonces, creamos la necesidad por saber química en las personas? Empecemos demostrando que la química es divertida y excitante haciéndola en el salón de clases, para que los alumnos no sólo la oigan y la lean. Tratemos de hacer que los alumnos sigan un experimento por la necesidad real de saber una respuesta y de confirmar así los conocimientos que van adquiriendo. Que sea la urgencia del saber lo que los mueva a aprender y quizás tengamos éxito. Relacionémoslo además, con cosas de la vida cotidiana. Eso no tiene que ser muy difícil, porque si algo nos rodea por todos sitios es la química: anticonceptivos, conservadores alimenticios, drogas y medicinas, dietas y calorías, seres vivos y sus metabolismos, nacimientos y muertes, amores y desamores. Sólo hay que escoger un tema y tratar de trabajar con él. En este caso vamos a hacer dos reacciones, una con cereales y la otra una reacción de luminiscencia que nos servirá para tratar de explicar el concepto de estado excitado.

## PARTE EXPERIMENTAL

### Cereales

Seleccionamos una muestra de cereal comercial, que indique en la caja que está fortificado con hierro. Le añadimos agua hasta que el cereal se reblandece. Ponemos una barra magnética adentro y lo dejamos agitándose durante 30 minutos. Sacamos la barra magnética y vemos que está cubierta de limaduras de hierro.

Con este experimento, parece claro que el suplemento de hierro que llevan los alimentos está como hierro metálico y no en forma de alguna de sus sales. ¿Por qué en los alimentos se utiliza el hierro metálico como suplemento si se sabe que el ser humano no puede absorberlo? ¿Qué reacción transforma el hierro metálico en alguna forma que pueda ser adsorbida? ¿Dónde ocurre esa reacción? ¿Cómo se usa el hierro en el cuerpo humano? ¿Cuáles son sus funciones y cuál es su importancia?

\*Departamento de Química, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, A.P. 55-534. México, D.F., 09340, México.

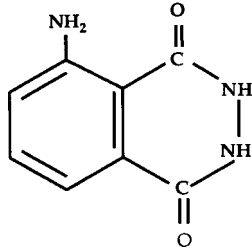
Recibido: 12 de diciembre de 1994; Aceptado: 11 de febrero de 1995.

### Excitaciones

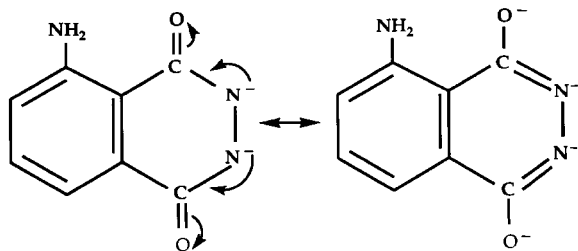
Preparamos una solución de luminol (5-amino-2,3-dihidro-1,4-ftalazindiona), al disolver 0.23 g en 500 mL de una disolución 0.1 M de NaOH. Una segunda disolución se prepara diluyendo cloro comercial líquido (Cloralex, por ejemplo) 1:10 con agua.

Supongamos que tenemos a los estudiantes en el salón de clase y les decimos que vamos a oscurecer el salón porque queremos enseñarles algo. Una vez que el salón está suficientemente oscuro, mezclamos las dos soluciones que llevamos preparadas y lo que observamos es una luz color azul que dura varios segundos.

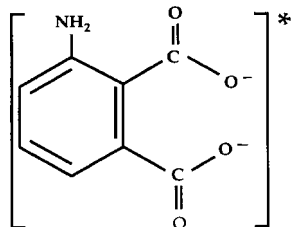
Lo que acabamos de ver es una interesante reacción de luminiscencia. Lo único que hicimos fue mezclar dos sustancias químicas. Si les pidiéramos a los estudiantes que trataran de averiguar cómo es la reacción y porqué se lleva a cabo, suena razonable que lo primero que pregunten es ¿qué es lo que mezclaste? Bien, lo que mezclamos fueron dos sustancias, una que se llama luminol cuya fórmula química es



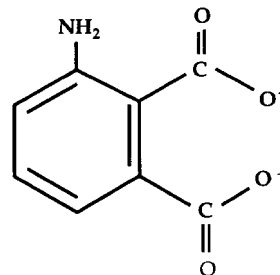
pero que está en presencia de iones  $\text{OH}^-$ , lo que provoca que en realidad esté como el dianión del luminol



La otra sustancia es un blanqueador comercial cualquiera, que lo que hace es actuar como agente oxidante. ¿Qué es lo primero que puede pasar cuando estas dos sustancias se encuentran en el vaso de precipitados? Sencillo, una oxidación. El producto de esa oxidación es un estado excitado, y se ve así



Este estado excitado decae a un estado basal y al hacerlo emite la luz que acabamos de ver. ¿Cómo es el estado basal? Su fórmula química es exactamente igual que la del estado excitado, la única diferencia es que le quitamos el paréntesis y el asterisco que indican solamente que es un estado excitado. Entonces, el estado basal que tenemos en el vaso de precipitados después de la reacción en la que vemos la luz es



Ya tenemos toda la reacción puesta en fórmulas químicas, así que ya no tenemos que preocuparnos por buscarlas. Preocupémonos por pensar qué es lo que ha ocurrido y tratemos de contestar algunas preguntas. Por ejemplo, ¿Qué es una reacción de oxidación? ¿Qué es lo que hace el blanqueador con el luminol? ¿Por qué al agregar el blanqueador la reacción que ocurre da como producto un estado excitado y no directamente el estado basal, si ambos tienen la misma fórmula química? ¿Tendrá algo que ver el que esta reacción de oxidación no sea exotérmica? Si los dos estados tienen la misma fórmula química, ¿dónde está lo excitado y dónde está lo basal? ¿Por qué pasar del estado excitado al estado basal produce luz? ¿Cómo se puede explicar el color azul? ¿Qué es la luminiscencia? Y las luciérnagas ¿llevan estas reacciones auestas todo el tiempo?

Años después de aquel viaje a Puebla, Alejandra y Antonia se encuentran en Cuernavaca. Cuando empieza a anochecer aparecen en el jardín decenas de luciérnagas. Las niñas que están jugando se asustan al principio, pero después observan... ¿Ya viste?, pregunta Antonia con sorpresa... ¿Qué es? contesta Alejandra... Es una lucecita que camina y vuela, responde Antonia... ¿Y cómo? pregunta Alejandra... Eso no lo sé y las dos se quedan asombrosamente maravilladas viéndolas, con los ojos muy abiertos, tratando de encontrar una explicación. Así quisiéramos que se hubieran quedado nuestros estudiantes después de la reacción. Si no lo logramos al menos hicimos una clase más "excitante" y estoy convencida de que si logran encontrar las respuestas a las preguntas por sí solos, difícilmente las olvidarán. ▀

### Referencias

Summerlin, Lee R., Christie L. Borgford and Julie B. Ealy, *Chemical Demonstrations, A Sourcebook for Teachers*, Volume 1 and 2, Second Edition, American Chemical Society, Washington, DC, 1988.