

Eje temático sugerido: 5- Enseñanza de Química como base para otras carreras (alimentos, ciencia de los materiales, ingeniería, agronomía, medicina, veterinaria, enfermería, etc.)

## **QUÍMICA PARA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN: BUSCANDO INCENTIVAR A LOS ESTUDIANTES**

**Claudia T. Carreño, Carina M. Colasanto, María E. Álvarez, Candelaria Leal Marchena, Mónica E. Crivello\***

*Cátedra de Química General, Universidad Tecnológica Nacional-Regional Córdoba. Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba.*

E-mail: mcrivello@frc.utn.edu.ar

### **Resumen**

Se desarrolló un taller destinado a incentivar a los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información, hacia el estudio de química. Se abordaron temas de interés en la especialidad, tales como cristales líquidos, haciendo hincapié en sus características y aplicaciones tecnológicas. Tal es el caso del empleo de Cristales Líquidos en la fabricación de pantallas en televisores, computadoras, calculadoras y termómetros.

**Palabras clave:** Química, Ingeniería en Sistemas de Información, Cristales Líquidos

### **Introducción y objetivos**

La asignatura "Química General" pertenece al bloque de Ciencias Básicas del Área "Química" y se dicta en todas las especialidades de Ingeniería de la Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRC). Si bien la Asignatura es común en todas las especialidades, existen algunas diferencias entre éstas e Ingeniería en Sistemas de Información (ISI). En ISI, Química se dicta de manera cuatrimestral durante el segundo año y comprende un programa orientado a la especialidad [1].

Durante los últimos años, se ha tornado preocupante el grado de deserción y desgranamiento de estudiantes durante el cursado de Química, en general, y en ISI, en particular. Esto concuerda con lo observado por Oliver y col. [2], quienes sostienen que uno de los problemas que se detecta en el dictado de Química General, en la actualidad, y en las carreras de Ingeniería de la UTN, es la falta de interés de los estudiantes por la Química, conjuntamente con la desmotivación de los mismos en relación al estudio en general y a esta materia en particular.

En ISI, durante el año 2013, de 435 inscriptos, aproximadamente el 41% no asistió nunca a clase. Por otro lado, entre los que comenzaron el cursado (258 estudiantes), el 24% no se presentó a rendir la totalidad de los exámenes previstos, mientras que el 34%, si bien realizó todas las estancias de evaluación, finalizó el año lectivo bajo la condición académica de "alumno libre". Solo regularizó el 66% de los que comenzaron el cursado, lo que equivale al 39% de la totalidad de los inscriptos.

Es por ello, que desde la Cátedra de Química General se comenzó a trabajar en relación a la generación de propuestas para aumentar el interés e incentivo de los estudiantes, con el objetivo de potenciar su aprendizaje. Así, docentes de ISI que participan de proyectos de investigación sobre las propiedades de la materia y sus empleos tecnológicos, sugirieron preparar un taller con actividades experimentales que incluyeran la aplicación de la química en el campo de la informática; como el empleo de los cristales líquidos para la fabricación de pantallas en televisores, computadoras, calculadoras y termómetros.

### **Descripción de la propuesta educativa**

Paralelo al dictado de clases, se desarrolló un taller teórico-práctico para todos los cursos de ISI, el mismo incluyó distintos aspectos relativos a los estados de la materia, y en especial a los cristales líquidos termotrópicos. Asimismo, se abordaron ideas conceptuales generales de química, consideradas importantes para comprender el tema.

La propuesta se llevó a cabo en el aula magna de la UTN-FRC, dada la cantidad de personas que inicialmente se convocaron. Por este mismo motivo no se planificó la actividad en instalaciones del laboratorio de la Institución, repitiéndose en 2 turnos diferentes.

Durante el taller se desarrollaron los siguientes contenidos teórico-prácticos, a través de una exposición interactiva con los estudiantes participantes:

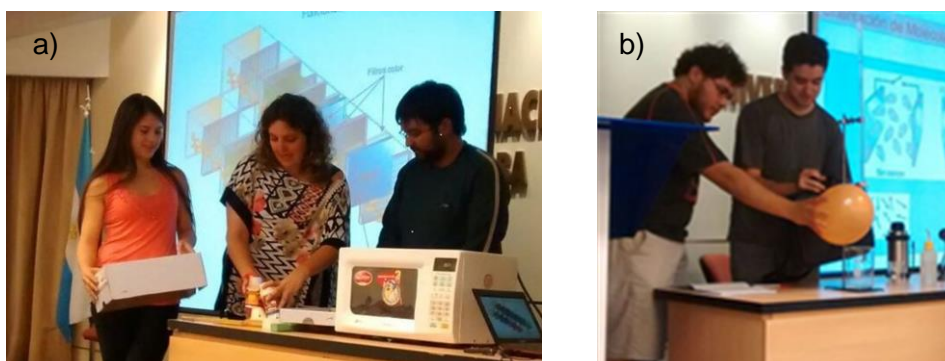
- Generalidades de los estados de la materia: Se describieron las principales características de los estados sólido, líquido y gaseoso, mencionando las diferencias existentes entre ellos y sus respectivos cambios de estado.
- Estado sólido. Sólidos cristalinos, propiedades anisotrópicas e isotrópicas. Sólidos amorfos: Se pusieron de manifiesto las particularidades de los sólidos cristalinos, diferenciándolos de los amorfos. A su vez, se expusieron los conceptos de anisotropía e isotropía, remarcando la idea de que los valores de ciertas propiedades físicas de los sólidos cristalinos anisotrópicos son diferentes y dependen de la dirección desde donde sean determinados.
- Cristales líquidos. Generalidades: Se presentaron como un ejemplo de estado intermedio de materia, haciendo referencia a estos como sustancias que fluyen como líquidos viscosos, pero sus moléculas se ubican en un arreglo moderadamente ordenado, como en un cristal. [4].
- Propiedades de los cristales líquidos: actividad óptica y polaridad; propiedades que caracterizan a los cristales líquidos y hacen posible su empleo en aplicaciones tecnológicas.
- Aplicaciones tecnológicas de los cristales líquidos: televisores de pantalla de cristal líquido (LCD) pantallas de calculadoras y termómetros: en los televisores LCD es posible manipular las propiedades ópticas de un cristal líquido sometiendo a un campo eléctrico, el cual cambia la orientación de sus moléculas por ser éstas polares. Cuando se les aplica un campo eléctrico, los cristales líquidos se orientan de una forma diferente (muestran otra cara del cristal), modificando así su propiedad óptica, vale decir, permitiendo o inhibiendo el paso de la luz. De esta manera, es posible proyectar letras o imágenes en la pantalla, iluminando convenientemente algunos píxeles [5].
- Otra de las características de los cristales líquidos, en el caso de los denominados colestéricos, es su estructura helicoidal. Ésta se relaja ligeramente a medida que cambia la temperatura, por lo que ha sido de interés para el desarrollo tecnológico. La torsión de la estructura helicoidal afecta las propiedades ópticas de dichos cristales líquidos, ya que cambian con la temperatura. Este efecto es utilizado para la fabricación de termómetros [6].

A su vez, los estudiantes participaron de las siguientes experiencias simples, sin la necesidad de acudir a laboratorios equipados:

- Jugando con luces: los colores primarios (Fig. 1.a). A través de un dispositivo sencillo construido con lámparas de colores primarios se demostró la formación de los colores secundarios sustractivos. El objetivo es comprender cómo se generan los colores dentro de los monitores CRT.
- Experimentando con cañas, mica, bolsas plásticas y algo más: Esta actividad permitió mostrar a los estudiantes el concepto de anisotropía y trabajar algunas propiedades de los sólidos. Por ejemplo, se demostró cómo varía la fuerza requerida para cortar las cañas y el plástico, según la dirección desde donde se aplica el esfuerzo (perpendicular o tangencial) y el sentido de las fibras que los constituyen. Asimismo, se evidenció cómo afecta el campo magnético a alfileres magnetizados y sin magnetizar, utilizando un imán.
- Haciendo caramelo en el microondas: el problema de no ser bipolar. Esta experiencia puso en evidencia la polaridad de las moléculas de agua y la no polaridad de las moléculas de azúcar. Así, al introducir azúcar dentro del horno, la misma no modificó su aspecto ya que la temperatura no se incrementó, mientras que, al incorporarle agua, se logró cambiar su aspecto y de esta manera aumentar la temperatura de la misma. La particularidad de este tipo de aparatos es que funcionan emitiendo ondas electromagnéticas que afectan sólo a las moléculas polares y, en este caso, provocan la vibración de las moléculas de agua a partir de su diferencia de polaridad, lo que, a su vez, ocasiona el calentamiento.
- Claro, claro; oscuro, oscuro: la luz polarizada. Utilizando láminas para polarizados de autos y anteojos con cristales que polarizan la luz, se demostró el efecto real de polarización y el

mito frente a filtros que comercialmente denominamos “polarizado de vidrios”. De igual modo se analizó con los estudiantes el riesgo de polarizados reales, ya que éstos incrementan la probabilidad de choque.

- ¿Es solo una cuestión de marketing? Como conocer la temperatura adecuada para beber un buen vino. ¿Y de una cerveza? Con termómetros de cristales líquidos analizamos los cambios de temperaturas, profundizándose en conceptos relacionados a la estructura interna de los CL y cómo son afectados por los cambios de temperatura; luego se mostraron diferentes envases de bebidas comerciales que tienen incorporados pequeños termómetros de CL y se observaron cambios en ellos a través de modificaciones en la temperaturas al introducir líquidos calientes y fríos.
- ¡El globo que atrae al agua! (Fig. 1.b). Trabajando con globos e hilos de agua generados con una bureta, los estudiantes tuvieron la oportunidad de observar cómo las moléculas de agua son atraídas hacia un cuerpo cargado eléctricamente, dadas sus características polares.
- La presión y los colores. Cómo en el caso de los cambios de temperatura que modifican la estructura interna de los CL, en este caso se demostró a través de láminas que contenían CL y monitores de CL en una notebook cómo al incrementar la presión sobre la superficie que contiene al CL, éste cambia de color. Se analizaron las causas probables de los cambios y su relación con la estructura interna de los CL.



**Fig. 1.** Desarrollo de experiencias. a) Jugando con luces: los colores primarios. b) El globo que atrae al agua.

### Expectativas y conclusiones

En este trabajo se abordó una problemática instaurada en Química de ISI; la falta de interés de los alumnos en relación a la asignatura. Tal desmotivación deriva, en parte, de la sensación de desconexión que perciben los estudiantes entre los contenidos de la materia y su aplicación en la especialidad.

El hecho de presentar el tema “Cristales Líquidos” fuera del ámbito y con una metodología no tradicional, no sólo contribuyó a lograr un interés y compromiso con la disciplina por parte de los estudiantes, sino que brindó la posibilidad que los mismos puedan acceder a los conocimientos básicos, una alternativa del aprendizaje a partir de la acción.

Esta fue una forma de atraerlos hacia las clases de Química, incentivar su curiosidad por el conocimiento, mostrándoles una nueva forma de ver, estudiar y analizar la materia. Sobre la base de los buenos resultados obtenidos en esta experiencia, se sugiere el análisis de las situaciones específicas en el dictado de Química General, en las otras especialidades de Ingeniería.

### Agradecimientos

Al Ing. Héctor Macaño, director del Departamento de Ingeniería Química de la Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, por permitirnos innovar en el dictado de la química.

### Bibliografía

[1] Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional. *Documentos-Ordenanza 1150 - Diseño Curricular - Plan 2008* [en línea] Córdoba, 2014 [citado 2 de mayo de 2015]. Disponible en internet en:

<http://www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas/Areas/Institucional/Acreditacion.asp>

[2] M. C. Oliver, G. A. Eimer, N. F. Bálsamo, M. E. Crivello, *Avances en Ciencias e Ingeniería* **2011**, 2 (2), 117-129.

[3] S. Martínez Riachi, C. Carreño, N. Saldís, C. Colasanto, E. Álvarez y V. Berdiña. *La difusión del conocimiento científico referido a los estados de la materia y la tecnología: Un patrimonio de la comunidad educativa*. Actas del Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia (COPUCI). Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, Escuela de Ciencias de la Información y Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, **2011**.

[4] P. Atkins, L. Jones, *Principios de Química. Los caminos del descubrimiento*, 3ª Edición, Panamericana, **2007**, pág. 187.

[5] C. Carreño, S. Martínez Riachi, C. Colasanto, N. Saldís, E. Álvarez y V. Berdiña. *Taller: Los estados de la materia y la tecnología: los cristales líquidos*. Avances en Educación en Ciencia y Tecnología. Enfoques y Estrategias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Catamarca, **2011**.

[6] Educar. Ministerio de Educación, Presidencia de la Nación. Aportes para la enseñanza para el nivel medio. *Pantallas y termómetros de cristal líquido* [en línea] Córdoba, **2015** [citado 21 de junio de 2015]. Disponible en internet en:

[http://www.aportes.educ.ar/sitios/aportes/recurso/index?rec\\_id=107552&nucleo=quimica\\_nucleo\\_a\\_rte](http://www.aportes.educ.ar/sitios/aportes/recurso/index?rec_id=107552&nucleo=quimica_nucleo_a_rte)