

## **EXPERIENCIA DE LABORATORIO DE GASES IDEALES: UN METODO PARA LA INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS EN INGENIERÍA.**

*JUANTO, SUSANA<sup>(1,2)</sup>; PASTORINO, SILVIA<sup>(1,3)</sup>; MARDONES, LUCAS EMANUEL<sup>(1,4)</sup>.*

<sup>1</sup> Grupo IEC (Investigación en Enseñanza de las Ciencias), FRLP, UTN.

<sup>2</sup> [sujuanto@yahoo.com.ar](mailto:sujuanto@yahoo.com.ar)

<sup>3</sup> [mspastorino@yahoo.com.ar](mailto:mspastorino@yahoo.com.ar)

<sup>4</sup> [lucasmardones@hotmail.com](mailto:lucasmardones@hotmail.com)

### **RESUMEN**

En la búsqueda de optimizar la enseñanza de la química para los estudiantes de ingeniería en sistemas de información (frlp-utn), se desarrolló una experiencia de laboratorio sobre gases ideales en la cual se tiene como objetivo pedagógico el despertar el interés de los estudiantes por la materia, mostrándole la conexión existente entre la ciencia química y la ingeniería en sistemas, mediante la adquisición de datos y la utilización de un software adecuado para la práctica. el objetivo de la práctica de laboratorio es observar el comportamiento de gases ideales, e interpretar los datos obtenidos en función de las leyes de gases ideales y el modelo de partículas. Se emplearon sensores para la medida de presión, se registraron los datos y se graficaron utilizando el software loggerpro. Se logró una mejor comprensión del tema y una predisposición mayor hacia la materia por parte de los alumnos al observar la integración y la relación existente entre áreas de química, física, matemáticas e informática.

**Palabras clave:** integración, química, gases ideales, ciencias básicas.

## INTRODUCCIÓN

En todas las carreras de ingeniería hay asignaturas como química y física, sin embargo, entre los alumnos de la carrera de ingeniería en sistemas de información existe una creencia de que estas asignaturas no son útiles para su formación profesional. Debido a este concepto erróneo los alumnos pueden tener cierta resistencia a la materia Química. Esto incrementa las dificultades para enseñar la materia, pero también, abre la puerta al desafío de integrar los contenidos de las diversas materias de la carrera, demostrando así la relación existente entre las mismas. Además la integración de contenidos entre materias es uno de los pedidos de la CONEAU (CONFEDI, 2006). Por último la integración e interdisciplinariedad de los contenidos se ha vuelto de suma relevancia debido a que es imposible lograr reflejar y comprender la realidad de manera fraccionada, y este planteamiento pone de manifiesto la imposibilidad de captar su complejidad recurriendo solo a conceptos, contenidos, categorías, y procedimientos provenientes de una sola disciplina. La formación interdisciplinaria en los estudiantes permitirá, al futuro profesional, solucionar problemas complejos de la realidad. La interdisciplinariedad trata de los puntos de encuentro y cooperación en las disciplinas, de la influencia que ejercen unas sobre otras desde diferentes puntos de vista (Mañalich, 1998). Esto trae como resultado, que las disciplinas enriquecen sus marcos conceptuales, sus procedimientos, métodos de enseñanza y de investigación (Perera, 1999).

Es posible que el planteo de experiencias de laboratorio con la manipulación de instrumentos de última generación y el desarrollo de modelos matemáticos asociados a los fenómenos estudiados, permita vivenciar las ciencias básicas con mayor contacto con la realidad profesional, aumentando la motivación intrínseca de los estudiantes y consiga la realización de una síntesis conceptual integrando las asignaturas.

### Objetivos

El objetivo de la práctica de laboratorio es observar el comportamiento de gases ideales, e interpretar los datos obtenidos (a través de equipamiento Vernier para la adquisición de datos, y sensores de presión) y, utilizando el programa LoggerPro, verificar las Leyes de Gases Ideales y el modelo de partículas. Durante la práctica se integran contenidos de otras materias y se hace hincapié en la relación con la informática para despertar el interés de los alumnos: no sólo la adquisición de datos, sino que aunque las medidas experimentales portan cierto error, pueden obtenerse correlaciones mediante el ajuste de datos (método de mínimos cuadrados).

## METODOLOGÍA

El desarrollo de la parte teórica del tema Gases ideales se lleva a cabo durante la clase presencial y antes de iniciar la práctica de laboratorio, además los contenidos se presentan en la página web de la materia (<http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/qcasis>). El desarrollo del contenido comenzó con la definición de gas ideal: Es un gas compuesto de un conjunto de partículas puntuales con desplazamiento aleatorio que no interactúan entre sí. Todos los gases se comportan idealmente cuando están en condiciones de presión (P) y temperatura (T) alejadas del pasaje a líquido (alta T y baja P). El modelo de gas ideal tiende a fallar a temperaturas menores o a presiones elevadas, cuando las fuerzas intermoleculares y la distancia intermolecular es importante, en condiciones cercanas al pasaje a líquido.

Posteriormente se desarrollan las leyes de los gases ideales:

- Ley de Boyle establece que (a T y n constantes) el producto de la presión y el volumen de un gas ideales una constante:  $P \cdot V = k_1$
- Ley de Charles- Gay Lussac establece que (a n y P o V constantes) el volumen (o presión) de un gas ideal es directamente proporcional a la temperatura absoluta del mismo:  $V/T = k_2$ ;  $P/T = k_3$
- El principio de Avogadro establece que en un proceso a presión y temperatura constante, el volumen de un gas ideal es proporcional al número de moles presente:  $V/n = k_4$  (Angelini *et al.* 1995).

La parte experimental se desarrolla de la siguiente manera: Se arma el equipo para adquisición de datos conectando la jeringa al sensor de presión, éste a la interfase, y la misma a la PC (Figura 1). El ensamblado del sistema y la comunicación sensor/pc son cuestiones relacionadas con la futura vida profesional. La experiencia se inicia con la jeringa llena de aire, a temperatura ambiente. Al ir desplazando el émbolo, se reduce el volumen disponible, aumentándose la presión, cuyo valor se adquiere a través del sensor, mientras que el valor del volumen se ingresa manualmente. En ese momento se discute la causa del aumento de presión.



Figura 1: Aquí se observa la jeringa, el sensor de presión y la interfase conectada a la PC.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de la experiencia de Gases ideales se discutieron errores conceptuales que suelen tener los alumnos (Tabla 1). La información sobre estos errores frecuentes fue relevada por la cátedra y extraída de evaluaciones de alumnos de años anteriores, a fin de argumentar sobre su validez.

Ideas previas a la discusión	Después de la discusión
El volumen del gas es cero, porque el volumen de las moléculas es despreciable	se toma en cuenta el volumen del recipiente, ya que el volumen ocupado por las partículas es despreciable
Las moléculas del gas real son más grandes que las del gas ideal, por eso su volumen se toma en cuenta.	No son más grandes, sino que están más cerca (la densidad del gas real es mayor que la del ideal), y por eso influyen más las fuerzas intermoleculares.
Los aerosoles expuestos al fuego explotan porque combustionan.	La temperatura proporciona energía cinética a las moléculas, y el choque contra las paredes del

	recipiente genera presión, hasta alcanzar el límite de resistencia del recipiente.
--	--

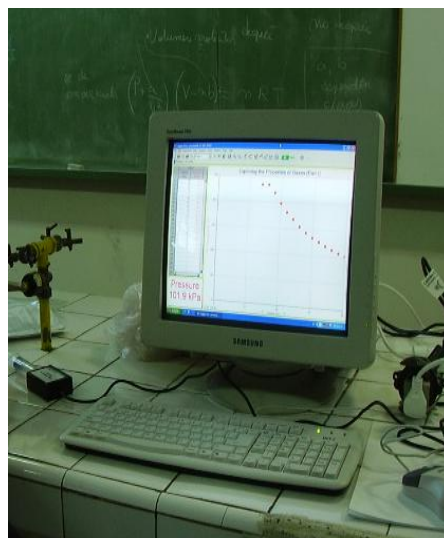
*Tabla 1: Datos relevados por la cátedra en años anteriores.*

El desarrollo de las leyes de los gases ideales permitió la integración con Física, dado que el modelo del gas ideal tiene aplicaciones en Termodinámica, Mecánica de fluidos, etc. Además a lo largo de la experiencia se integró la adquisición y análisis de datos con la técnica de mínimos cuadrados (contenido de Matemáticas) el cual permite ajustar los datos obtenidos a una función continua, la cual describe de forma óptima el comportamiento del gas. A su vez se destacó durante la experiencia el uso de programas que fueron diseñados por profesionales del área de sistemas pero con conocimientos en el área de la química (interdisciplinariedad). También fueron realizadas por profesionales del área de sistemas las animaciones que deben visitar ([http://www.educaplus.org/cat-83-p1-Gases\\_Qu%C3%ADmica.html](http://www.educaplus.org/cat-83-p1-Gases_Qu%C3%ADmica.html) ,

[http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/chang7/esp/folder\\_structure/ga/m2/s2/index.htm](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/chang7/esp/folder_structure/ga/m2/s2/index.htm)

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new> )

Los resultados experimentales de la práctica de laboratorio se graficaron en la computadora usando el programa LoggerPro (Figura 2) y se discutió sobre cuál era la función continua óptima que describe el comportamiento del gas. Es destacable que si sólo tratamos unos pocos datos, varias funciones ajustan los datos, pero al aumentar el número de datos destacan las leyes de gases ideales. Las demás funciones, además, predicen comportamientos sin sentido físico. El uso del software facilita ensayar el ajuste con diversas funciones.



*Figura 2: Gráfico de P vs V obtenido empleando la plantilla n° 30 de la carpeta “AdvancedChemistry” del programa LoggerPro.*

## CONCLUSIONES

Luego de la experiencia de laboratorio se pudo concluir que los alumnos desarrollaron un mayor interés por la materia, entendiendo la relación existente entre las diversas áreas mencionadas a lo largo del trabajo experimental y concluyendo que los profesionales formados interdisciplinariamente son más competitivos en el actual mercado laboral.

También se concluyó que la integración de los contenidos de diferentes materias es la forma óptima para la enseñanza de las mismas y el despertar del interés de los alumnos. Además se puede observar que la integración de contenidos enriqueció el conocimiento de las materias involucradas y los acercó a situaciones reales con la que podrían encontrarse estos futuros profesionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angelini M. Baumgartner E. Benítez C. Bulwik M. Crubellati R. Landau L. Lastres Flores L. Pouchan M. Servant R. Silleo M. (1995). *Temas de Química General*. Argentina. Ed EUDEBA..

CONFEDI “Consejo Federal de Decanos de Ingeniería” (2006). Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas.

[http://www.frbb.utn.edu.ar/comun/secretaria\\_academica/Competencias\\_CONFEDI.pdf](http://www.frbb.utn.edu.ar/comun/secretaria_academica/Competencias_CONFEDI.pdf)

Mañalich Suárez, R. (1998). Interdisciplinariedad y didáctica. En Revista Educación, No. 94. Mayo – agosto. La Habana. P- 5.

Perera Cruz, F. (1999). Interdisciplinariedad y currículum. Material científico. Soporte magnético. ISPEJV. ([innovaciontec.idict.cu/innovacion/article/download/212/213](http://innovaciontec.idict.cu/innovacion/article/download/212/213)).