

EXPLORACIÓN DE LAS DIFICULTADES EN LOS SABERES ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL EN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Data de submissão: 11/04/2024

Data de aceite: 02/05/2024

María Laura Muruaga

Cátedra de Química General. Área de Ciencias Básicas. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.
San Miguel de Tucumán-Tucumán-Argentina
https://info.csnat.unt.edu.ar/images/academica/licbiologia/consejo/Curriculums/CV_Maria_Laura_Muruaga.pdf

María Gabriela Muruaga

Cátedra de Química General. Área de Ciencias Básicas. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.
San Miguel de Tucumán-Tucumán-Argentina
https://info.csnat.unt.edu.ar/images/academica/licbiologia/consejo/Curriculums/CV__Maria_Gabriela_Muruaga.pdf

Cristian Andrés Sleiman

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Cátedra de Introducción a Maquinarias Azucareras II. Departamento de Industria Azucarera. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.
San Miguel de Tucumán-Tucumán-Argentina
<https://drive.google.com/file/d/1yhcdGDr3nYM4-5GAngjSqe-TXDHIKKA/view?usp=sharing>

RESUMEN: El aprendizaje de Química General, es fundamental para comprender las leyes, e interpretar los fundamentos y los principios básicos del medio ambiente que nos rodea. En el siguiente trabajo se expresan las valoraciones realizadas por los estudiantes que cursaron la materia Química General de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, sobre los distintos contenidos temáticos de la asignatura. Los objetivos de este trabajo fueron determinar cuáles son los temas y subtemas en los cuales los alumnos presentan mayores dificultades a la hora del cursado, conocer la percepción de los estudiantes al estudiar la asignatura de química general y recopilar

datos que contribuyan a mejorar la metodología de enseñanza. Para realizar este trabajo se encuestaron y entrevistaron un total de 925 alumnos que cursaron la materia entre los años 2018 a la actualidad de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Analizando los resultados podemos concluir que en lo que respecta a la dificultad del cursado en general, el 15,8% de los encuestados manifestó que le resultó fácil, el 18,4% difícil y el 65,8% muy difícil. En cuanto a la dificultad de cada una de las unidades del programa, los que resultaron más fáciles, fueron enlace químico-fuerzas intermoleculares y estequiometría. Gases y soluciones presentaron dificultad media mientras que los temas termodinámica, cinética química, equilibrio químico y electroquímica fueron catalogados como de mayor dificultad. En base a los resultados obtenidos se busca adaptar la enseñanza a diferentes estilos de aprendizaje para satisfacer necesidades individuales, sumado a otorgar materiales de apoyo adicionales para hacer que la enseñanza de la química general sea interesante, relevante y accesible para los estudiantes y lograr el éxito en la asignatura.

PALABRAS CLAVE: Dificultad. Química. Enseñanza.

EXPLORATION OF DIFFICULTIES IN THE SPECIFIC KNOWLEDGE OF THE SUBJECT GENERAL CHEMISTRY IN UNIVERSITY STUDENTS

ABSTRACT: Learning General Chemistry is essential to understand the laws and interpret the foundations and basic principles of the environment that surrounds us. The following work expresses the evaluations made by students who took the General Chemistry subject of the Faculty of Natural Sciences of the National University of Tucumán, Argentina, on the different thematic contents of the subject. The objectives of this work were to determine which are the topics and subtopics in which students present the greatest difficulties when studying, to know the perception of students when studying the subject of general chemistry and to collect data that contribute to improving the methodology of teaching. To carry out this work, a total of 925 students who took the subject between 2018 and the present at the Faculty of Natural Sciences and Miguel Lillo Institute of the National University of Tucumán, Argentina were surveyed and interviewed. Analyzing the results we can conclude that with regard to the difficulty of the course in general, 15.8% of those surveyed stated that it was easy, 18.4% difficult and 65.8% very difficult. Regarding the difficulty of each of the program units, those that were easiest were chemical bonding-intermolecular forces and stoichiometry. Gases and solutions presented medium difficulty while the topics thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium and electrochemistry were classified as having greater difficulty. Based on the results obtained, the aim is to adapt teaching to different learning styles to satisfy individual needs, in addition to providing additional support materials to make the teaching of general chemistry interesting, relevant and accessible for students and achieve success. in the subject.

KEYWORDS: Difficulty. Chemistry. Teaching.

INTRODUCCIÓN

La Química juega un papel primordial en nuestras vidas, como está presente en todo y cualquier lugar, suele pasar desapercibida. La Química contribuye de forma decisiva en distintos campos de nuestra sociedad como en alimentación, medicamentos, indumentaria, vivienda, energía, materias primas, transporte y comunicaciones (Figura 1).



Figura 1: Relaciones de la Química.

Junto con la física, que descifra las leyes del universo, y la biología, que descodifica las reglas de la vida, la química es la ciencia de la materia y de sus transformaciones. Su expresión más alta es la vida misma. Desempeña un papel primordial en nuestro entendimiento de los fenómenos materiales, así como en nuestra capacidad para actuar sobre ellos, modificarlos y controlarlos (Lehn, 2011).

El estudio de la ciencia en general, y la Química en particular, contribuye al desarrollo integral de la persona ya que promueve el desarrollo de actitudes y hábitos intelectuales de gran valor en la sociedad actual (argumentar, razonar, comprobar, discutir), facilita la comprensión de fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno, ayuda a interpretar de forma racional la realidad y promueve actitudes críticas frente a hechos cotidianos (Fernández López et al., 2008).

Es obvio que la Química está presente en todas partes y en todas las actividades humanas, la vida diaria pone a nuestra disposición múltiples temas de interés que se pueden emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Resulta interesante el manifestar una mirada crítica sobre nuestro entorno, preguntándonos por los fenómenos

que tienen lugar a nuestro alrededor, tratando de comprenderlos y de formular posibles respuestas. Como bien manifiesta el profesor Pinto, que la curiosidad nos motive, que los modelos y las teorías vayan de la mano de los experimentos, y que podamos adentrarnos en el territorio de la Química explorando, descubriendo, compartiendo, aprendiendo, viviendo (Pinto, 2003).

En las aulas, la Química se ha de implicar en fenómenos relevantes y significativos y la clase ha de garantizar una dinámica que permita pensar, hacer y comunicar de manera coherente de acuerdo a las leyes de esta disciplina. Para ello, no basta con un sistema de valores determinado y buenas cuestiones, se necesitan teorías que ayuden a pensar y el empleo de términos que sustenten una dinámica cognitiva que suponga intervención e implicación por parte de los alumnos. Es crucial presentar a los alumnos las teorías apropiadas a sus conocimientos y a las prácticas experimentales que puedan llegar a realizar, esto no es fácil y supone un profundo replanteamiento para identificar los obstáculos a superar para lograr esta tarea (Izquierdo, 2004).

La dificultad del aprendizaje de la Química se asocia a una cierta imagen abstracta al estar fundamentada en átomos a los que no se tiene acceso, y al lenguaje simbólico que se emplea y que es ajeno al que conocen y emplean los alumnos. Incluso el objeto de la Química (describir y comprender las propiedades de las sustancias y los intercambios de materia) queda alejado de los intereses de los alumnos que suelen aceptar los fenómenos más llamativos sin intentar comprenderlos (Lehn, 2011).

El aprendizaje de Química general es fundamental para comprender las leyes, e interpretar los fundamentos y los principios básicos comunes a otras disciplinas más avanzadas. La asignatura posee un programa que engloba los principios fundamentales de la Química General desarrollado en ocho unidades temáticas que abarcan los diferentes conceptos de la Química. En el siguiente trabajo se expresan las valoraciones realizadas por los estudiantes que cursaron la materia Química General de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, sobre los distintos contenidos temáticos de la asignatura, hasta la actualidad.

Los estudiantes que llegan a su primer año universitario, lo hacen con una variedad de experiencias personales, académicas y sociales que les proporcionan las estrategias básicas para enfrentar las exigencias que la misma genera (López Bravo et al., 2006).

Una de las problemáticas más frecuente que se ha presentado a lo largo de los años en los países latinoamericanos con relación al aprendizaje de los estudiantes y su rendimiento académico (Portellano et al. 2014).

Actualmente, ha surgido la intermodalidad educativa cuyo objetivo es que los estudiantes sean partícipes activos del proceso de aprendizaje, utilizando todas las tecnologías y materiales propuestos en los modelos educativos bajo el enfoque multimodal, pero con la diferencia de que los estudiantes puedan acceder a las herramientas educativas (Escudero Nahón, 2019).

Los objetivos de este trabajo fueron determinar cuáles son los temas y subtemas en los cuales los alumnos presentan mayores dificultades a la hora del cursado, conocer la percepción de los estudiantes al estudiar la asignatura de química general y recopilar datos y propuestas que contribuyan a mejorar la metodología de enseñanza.

METODOLOGÍA

Para realizar este trabajo se encuestaron y entrevistaron un total de 925 alumnos que cursaron la materia entre los años 2018 a la actualidad de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Las preguntas estaban orientadas a su experiencia durante el cursado de la materia y su opinión sobre el grado de dificultad de las diferentes unidades y subunidades temáticas y opciones de propuestas en la asignatura, con las cuales se busca profundizar en las dificultades educativas que se les plantean a los alumnos a la hora de estudiar y rendir la asignatura.

RESULTADOS

En cuanto a la dificultad del cursado en general, el 15,8% de los encuestados manifestó que le resultó fácil, el 18,4% difícil y el 65,8% muy difícil (Figura 2).

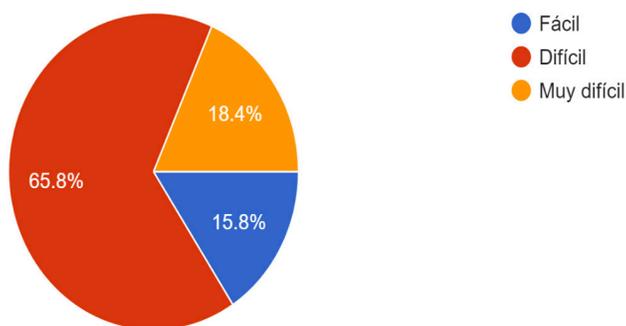


Figura 2: Dificultad general del cursado de Química General

En cuanto a la dificultad de cada una de las unidades temáticas del programa analizadas en forma global, las unidades temáticas que resultaron más fáciles fueron enlace químico-fuerzas Intermoleculares y estequiometría. Manifestaron una dificultad media a la hora de estudiar las unidades referidas a gases y soluciones. Mientras que las unidades temáticas de termodinámica, equilibrio químico, cinética química y electroquímica fueron catalogadas como difícil y muy difícil (Figura 3).

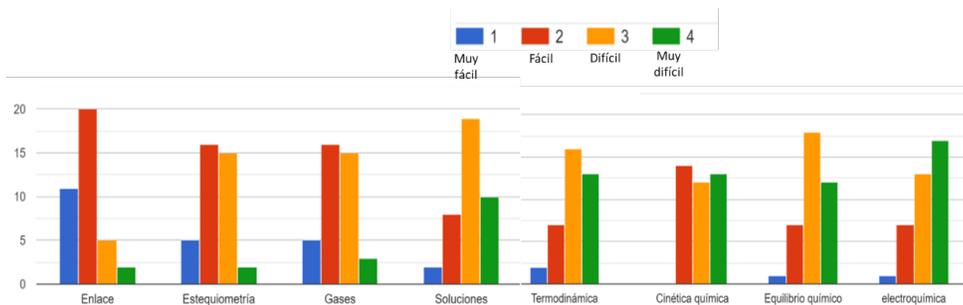


Figura 3: Grado de dificultad por unidad temática

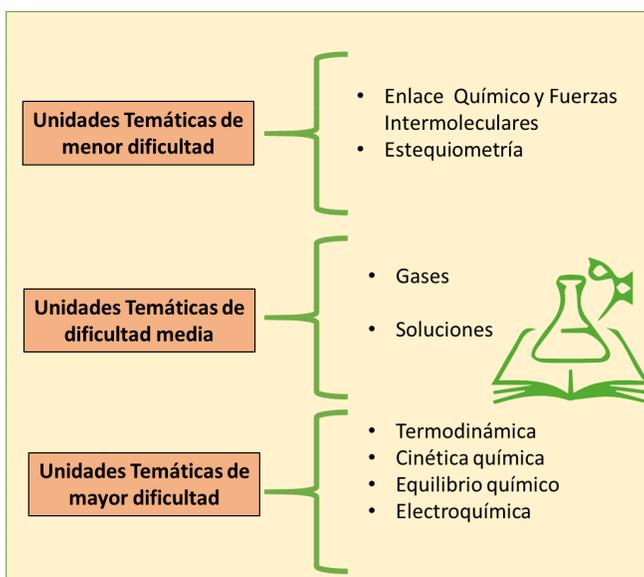


Figura 4: Catalogación de las Unidades temáticas según el grado de dificultad

Se dividió las unidades temáticas en tres grupos según el grado de dificultad manifestado por los alumnos (Figura 4).

Unidades Temáticas de menor dificultad

Las unidades enlace químico-fuerzas intermoleculares y estequiometría fueron los temas catalogados por los alumnos como de más fácil comprensión y menor dificultad. Analizando los subtemas de cada unidad los alumnos consideraron más difíciles a la hora de estudiar la hibridación de orbitales (57,9%), relaciones estequiometrias (31,6%) y rendimiento y pureza (28,9%) (Figura 5).

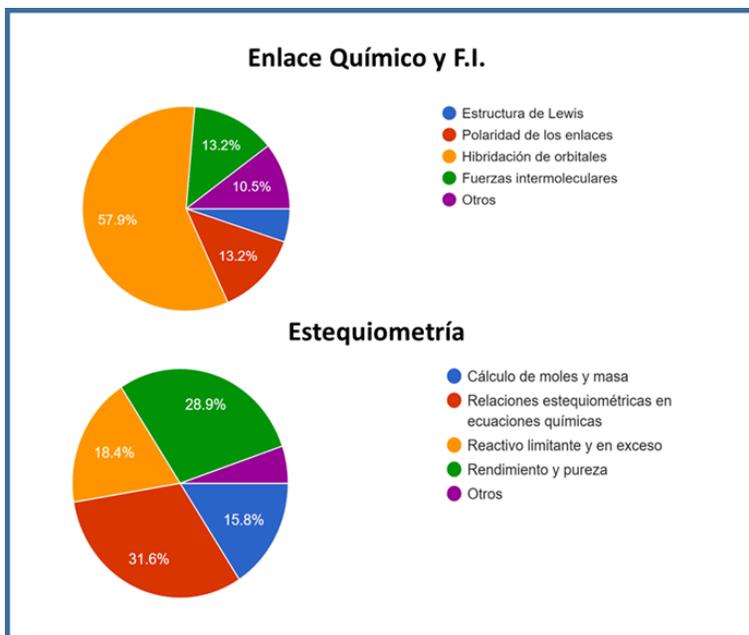


Figura 5: Análisis del grado de dificultad de las subunidades temáticas de las unidades enlace químico-fuerzas intermoleculares y estequiometría.

Estas unidades temáticas son las primeras en dictarse en la asignatura por lo que los alumnos manifestaron que son a las que les dedican mas tiempo de estudio en relación a los temas subsiguientes y el eventual incremento de la complejidad de los saberes específicos de las unidades. Por otra parte, influye en gran medida en estas primeras unidades temáticas los conocimientos previos que traen los alumnos de Química de etapas de escolarización anteriores a la universidad. En la figura 6 se observa que el 78,9% de los alumnos ingresantes universitarios tuvieron estudios de química anteriores mientras que el 21,1% eran procedentes de establecimientos con orientaciones donde no tuvieron la materia Química en su currícula educativa. Por consiguiente, podemos decir en forma general que la mayoría de los estudiantes incorporan estos temas de una forma satisfactoria para continuar el desarrollo de la materia.

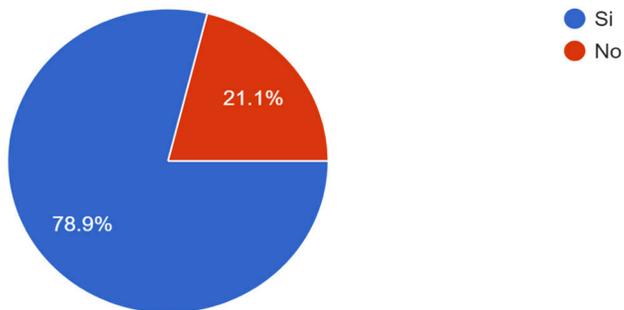


Figura 6: Porcentaje de alumnos que tuvieron o no la materia Química en etapas preuniversitarias

Unidades Temáticas de dificultad media

Dentro de las unidades temáticas de dificultad media encontramos a los temas gases y soluciones. Estas unidades son las que se desarrollan a continuación en la asignatura y requieren conocimientos de los temas anteriores siendo los subtemas catalogados por los alumnos de mayor dificultad disoluciones gaseosas- ley de Henry (57,9%), comportamiento de los gases en condiciones no ideales (21,1%), propiedades coligativas (44,7%) y dilución- mezcla de soluciones (31,6%) (Figura 7).

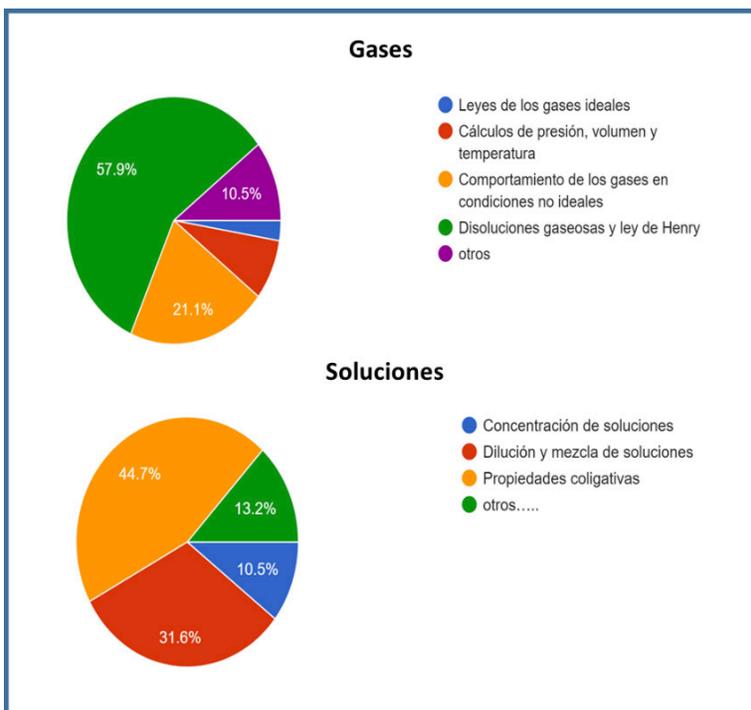


Figura 7: Análisis del grado de dificultad de las subunidades temáticas de las unidades gases y soluciones.

Los alumnos manifestaron que al llegar a estas unidades necesitan mas tiempo y ejercitación para incorporar los contenidos sin embargo la mayoría de los estudiantes lo logran con éxito.

Unidades Temáticas de mayor dificultad

Dentro de este último grupo encontramos a las últimas unidades de la asignatura: termodinámica, cinética química, equilibrio químico y electroquímica. Siendo los subtemas más difíciles cambios de entalpía y entropía en reacciones químicas (63,2%), mecanismos de una reacción química (50%), sistemas buffer (39,5%), fuerzas relativas de ácidos y bases (34,2%), electrólisis y procesos electrolíticos (36,8%) y ley de Faraday (28,9%) (Figura 8).

Los alumnos manifestaron que perciben a estos temas como más abstractos y por consiguiente de más difícil captación por lo cual requieren de mayor tiempo y compromiso a la hora de incorporar estos conocimientos. Es en estos temas donde los alumnos presentan una mayor tendencia a fallar en la incorporación de los conocimientos mínimos requeridos para llegar con éxito al final de la asignatura.

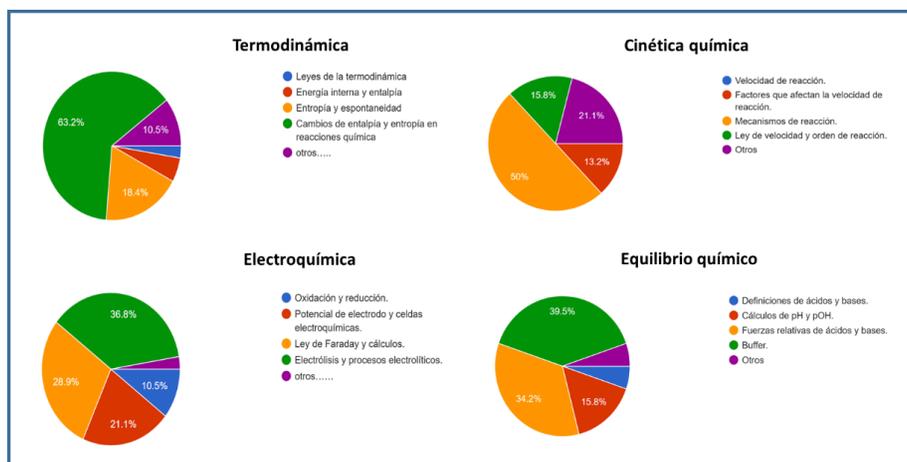


Figura 8: Análisis del grado de dificultad de las subunidades temáticas de las unidades termodinámica, cinética química, equilibrio químico y electroquímica.

CONCLUSIÓN

La Química, como cualquier otra disciplina, se debe enfocar alejándose de las visiones míticas que la consideraban como una actividad compleja, aburrida, inaccesible y acercarla a la vida cotidiana. Nuestra tarea como docentes es lograr que los conocimientos lleguen a los estudiantes captando su atención y empapándolos de esta ciencia desde la experiencia cotidiana a la práctica de laboratorio, hasta llegar a los conceptos teóricos.

En base a los resultados obtenidos se busca adaptar la enseñanza a diferentes estilos de aprendizaje para satisfacer necesidades individuales, sumado a otorgar materiales de apoyo adicionales, a través de ejercitación online, aulas virtuales con videos y simulaciones, consultas más personalizadas con el objetivo de hacer que la enseñanza de la química general sea interesante, relevante y accesible para los estudiantes reforzando principalmente los temas en los cuales manifestaron mayor dificultad, de modo que puedan desarrollar una comprensión sólida de los conceptos y aplicarlos en situaciones prácticas, con el fin de incorporar estos saberes para alcanzar el éxito en la asignatura.

REFERENCIAS

Escudero-Nahón, A. (2019). **Intermodalidad educativa: propuesta de desarrollo conceptual con una revisión sistemática y una cartografía conceptual**. *Desafíos Educativos*, p.p.19-28.

Fernández López, J. A.; Moreno Sánchez, J. I. (2008). **La Química en el Aula: entre la Ciencia y la Magia**. <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/1088/qac.pdf;sequence=1>

Izquierdo, M. (2004). **Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: contextualizar y modelizar**. *The Journal of the Argentine Chemical Society* (92) pp. 115-136.

Lehn, J.M. (2011). **La Química: Ciencia y Arte de la Materia**. UNESCO. <https://es.unesco.org/courier/yanvar-mart-2011-g/quimica-ciencia-y-arte-materia>

Lopez Bravo, I. M.; Vivanko Skarneo, Z.; Mandiola Cerda, E. (2006). **Percepción de los alumnos sobre su primer año de universidad: Facultad de medicina Universidad de Chile**. *Educación médica* (9) pp.31-37.

Pinto, G. (2003). **Didáctica de la Química y vida cotidiana**. ETSII-UPM, Madrid pp. 9-12.

Portellano, A. J.; García, J. (2014). **Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria**. Editorial Síntesis.