



16 AL 18 DE AGOSTO - RESISTENCIA, CHACO

UTN EN DIÁLOGO

2° CONGRESO DE INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD EN LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA



 **UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL**

UTN EN DIÁLOGO

2^o Congreso de Innovación y Creatividad
en la Enseñanza Tecnológica



CICE 2023. 2º Congreso de Innovación y Creatividad en la Enseñanza Tecnológica /
Julieta Rozenhauz... [et al.] ; compilación de Liliana Cuenca Pletsch ; Julieta
Rozenhauz. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2023.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-8992-33-4

1. Medios de Enseñanza. 2. Innovaciones. 3. Educación Tecnológica. I. Rozenhauz, Julieta, comp. II.
Cuenca Pletsch, Liliana, comp.
CDD 370.71



Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Rubén Soro

Vicerrector: Ing. Haroldo Avetta

Secretaria Cultura y Extensión Universitaria: Ing. Federico Olivo Aneiros



edUTecNe – Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

Coordinador General a cargo: Fernando Cejas

Dirección General: Mg. Claudio Véliz

Dirección de Cultura y Comunicación: Ing. Pablo Lassave

Queda hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723

© edUTecNe, 2023

Sarmiento 440, Piso 6 (C1041AAJ)

Buenos Aires, República Argentina

Publicado Argentina – Published in Argentina



ISBN 978-987-8992-33-4



Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Los colores y la acidez de las sustancias que nos rodea; ¿experimentamos?

da Cruz Cabral, Lucía; Garralda, Ximena; Primost, Mónica

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Chubut. Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura y Pesca
E-mail: xgarralda@frch.utn.edu.ar

Resumen

La propuesta consistió en una experiencia de laboratorio, coordinada por investigadoras y acompañadas por la/el docente de la asignatura Química de 5to año de distintas escuelas secundarias de la ciudad, en la cual los y las estudiantes evaluaron la acidez de diversas sustancias que los rodean, una temática que se aborda en ambos niveles educativos (medio y universitario). La misma se llevó a cabo en formato híbrido: los y las estudiantes de nivel medio pudieron realizar las actividades propuestas en sus aulas o laboratorios, pero guiadas por investigadoras de la facultad. Para ello, se diseñó un “kit de experimentación”, que consistió en una caja que contenía una guía con el paso a paso de la actividad y preguntas disparadoras para experimentar en el aula, junto a todos los materiales necesarios para desarrollarla y un video tutorial filmado en los laboratorios de la facultad con las observaciones de cada etapa del experimento. Entre los materiales entregados, se incluyó el indicador ácido-base (extracto de repollo colorado) y distintas sustancias utilizadas en la vida cotidiana para ser evaluados. Con esta propuesta se buscó consolidar y facilitar el desarrollo de las experiencias prácticas con una resignificación de estas a partir del uso del laboratorio y construcción de argumentos en Química. La premisa fue promover la idea de que lo experimental adquiriera mayor protagonismo en la educación de estudiantes, fomentando, además, el trabajo en equipo y la articulación entre los/as profesores del área de nivel secundario y universitario.

Palabras claves: química, pH, clase híbrida, laboratorio, articulación universidad-secundario

Introducción

Los colores y la acidez de las sustancias que nos rodea; ¿experimentamos? Es una propuesta de docentes investigadoras de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Chubut enmarcada en la XIX edición de “Semana Nacional de la Ciencia, la Tecnología y el Arte Científico”, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación [1]. En la misma, se busca realizar actividades de difusión y divulgación de la Ciencia y la Tecnología, con el fin de generar un acercamiento de estudiantes de nivel secundario a la universidad, fomentando el interés por estas disciplinas.

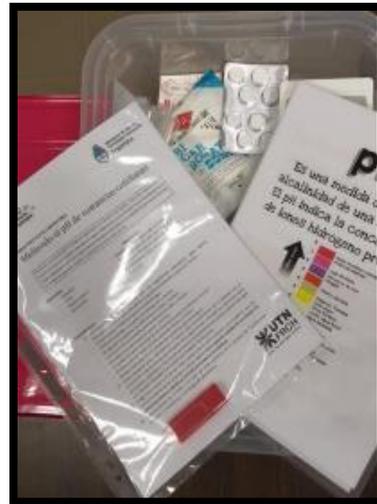
En este marco, se propuso realizar una experiencia de laboratorio, coordinada por investigadoras y acompañadas por la/el docente de la asignatura Química de 5to año de tres escuelas de la ciudad, en la cual los y las estudiantes evaluaron la acidez de sustancias que los rodean, utilizando en la práctica material de bajo costo, buscando despertar la curiosidad por conocer del tema a partir de experiencias atractivas.

El concepto de acidez/alcalinidad de los compuestos es una de las temáticas que se desarrollan desde la asignatura Química, tanto en el nivel medio como en el universitario, por lo que es un interesante tema de articulación entre niveles. En general, se aborda en paralelo con la nomenclatura de las sustancias inorgánicas. A modo de simplificación, podemos decir que, en la naturaleza, existen compuestos alcalinos o básicos (como los hidróxidos), ácidos (como los hidrácidos y oxoácidos) y neutros. El pH es una medida de la acidez de un compuesto: cuanto más bajo es el pH, más ácida será la sustancia ($\text{pH} < 7$: compuesto ácido; $\text{pH} = 7$: compuesto neutro; $\text{pH} > 7$: compuesto básico o alcalino) [2]. Sin embargo, estos conceptos teóricos, si bien son sencillos resultan, en algunos casos, ajenos para un/a estudiante de nivel medio: ¿dónde se encuentran estos compuestos ácidos, neutros o básicos? Es por esto que uno de los objetivos planteados para esta experiencia fue ejemplificar estas sustancias con aquellas utilizadas en la vida cotidiana y experimentar para que ellos/as mismas descubran las características de acidez de cada uno de estos. Para eso, es necesario introducir también el concepto de indicador ácido base. Los indicadores son sustancias que tienen la propiedad de cambiar su color dependiendo de las características ácidas o básicas del medio. Esto permite que, agregando un indicador, se pueda determinar fácilmente si el compuesto evaluado es ácido, neutro o básico.

La propuesta se fundamentó en la experimentación en el laboratorio. Sin embargo, la fue desarrollada durante el año 2021, cuando todavía existían restricciones de circulación debido a la pandemia del COVID-19, por lo que se consideró en ese momento que no sería prudente convocar a estudiantes de otros niveles a realizar actividades en los laboratorios de la facultad. Asimismo, no resultaba oportuno programar reuniones virtuales sincrónicas por videollamada porque se consideró que el estudiantado ya estaba agotado de este formato, teniendo en cuenta las clases que recibieron durante 2020 y parte de 2021. Por todo esto es que se diseñó una propuesta “híbrida”, en la cual los y las estudiantes de nivel medio pudieran realizar las actividades propuestas en sus aulas o laboratorios, pero guiadas por investigadoras de la

facultad. Para ello, se desarrolló un formato de “kit de experimentación”, que consistió en una caja que contenía una guía en papel con el paso a paso de la actividad y preguntas disparadoras para experimentar en el aula, junto a todos los materiales necesarios para desarrollarla y un pendrive con un video tutorial filmado en los laboratorios de la facultad.

Estos kits fueron entregados en tres escuelas de la ciudad por las docentes investigadoras de la facultad, quienes articularon con docentes de las escuelas para que se realice dicha actividad en forma apropiada. La actividad estuvo destinada al último ciclo de secundaria y tuvo una duración aproximada de 80 min (2 horas cátedra).



Figuras 1 y 2: Kit de la actividad entregado a las escuelas

Como se comentó anteriormente, la experiencia consistió en evaluar la acidez o alcalinidad de diferentes sustancias de la vida cotidiana. Como indicador de pH se utilizó una solución acuosa de repollo colorado, la cual se obtuvo a partir del hervor de dicha hortaliza. El color del repollo se debe principalmente a un compuesto llamado cianidina, que pertenece a la familia de las antocianinas. Las antocianinas son pigmentos naturales hidrosolubles que otorgan colores rojos, violetas o azules a distintas flores, frutas y hortalizas. En este tipo de moléculas se puede producir lo que se conoce como efecto batocrómico, que consiste en que, al cambiar la acidez, es decir el pH, se pasa del rojo a naranjado-rosa en condiciones ácidas, al rojo intenso-violeta de la cianidina, en condiciones neutras, hasta azules-verdes, en condiciones alcalinas (Figura 1). De acuerdo al nivel de acidez del medio, los anillos y sustituyentes de las moléculas de antocianina se protonan o desprotonan, generando desplazamientos en la absorción de la radiación visible, con el consecuente cambio de color observable. [3]

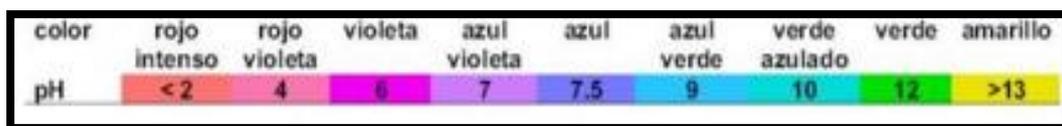


Figura 3: Escala de pH con los colores correspondientes al indicador realizado a partir de repollo colorado.

La propuesta constó no sólo con un indicador ácido-base fácil de obtener (extracto de repollo colorado), sino que también se seleccionaron sustancias comunes y económicas para ser evaluadas, entre ellas: jugo de limón, vinagre, gaseosa (sin color tipo “Sprite o 7 up”), leche, detergente, jabón blanco, bicarbonato de sodio, azúcar, pastilla antiácida y dentífrico. Los “kits de experimentación”, entregados en las escuelas, contenían todos estos elementos, sumado a vasos plásticos, revolvedores de café y una cubetera de plástico blanco donde llevar a cabo las reacciones; además de la guía en papel y el video tutorial. La experiencia consistió en colocar cada una de las sustancias antes mencionadas en un compartimento de la cubetera y agregar a cada una unas gotas del indicador (solución de repollo). En el caso de reactivos sólidos (como el dentífrico, por ejemplo), primero debieron realizar soluciones acuosas para poder disponerlas en los compartimentos de la cubetera (Figura 2). Según el cambio de color observado, se debió concluir acerca de la acidez o alcalinidad de cada sustancia.



Figura 4: Cambios de color observados durante la experiencia, antes (A) y después (B) de agregar el indicador de repollo colorado.

La experimentación en el área de las ciencias básicas propone actividades que son necesarias para comprender los conceptos teóricos y establecer nexos cognitivos y aprendizaje significativo a partir de la exploración y experimentación, dar sentido y comprender el mundo natural en el que vivimos. Es por esto que las prácticas experimentales y de observación forman parte de las actividades de enseñanza principales dentro de la asignatura Química, tanto a nivel secundario como universitario. La realización de actividades atractivas y aplicadas a la vida cotidiana facilita la internalización de los conceptos teóricos. Con la propuesta se buscó consolidar y facilitar el desarrollo de las experiencias prácticas con una resignificación de éstas a partir del uso del laboratorio y construcción de argumentos en Química, promoviendo a que lo experimental adquiera mayor protagonismo en la educación de

estudiantes, fomentando, además, el trabajo en equipo y la coordinación entre los profesores y profesoras del área de nivel secundario y universitario. Por otro lado, se buscó acercar a estudiantes del nivel secundario al mundo de las ciencias fomentando la curiosidad por la misma y promocionar la continuidad de los estudios en la educación superior. Además, permitió acercar la Universidad a la escuela secundaria y dar a conocer las carreras que allí se dictan y mostrarlas como una posibilidad de desarrollo profesional en la ciudad, sin la necesidad de trasladarse a otras ciudades más grandes para realizar una carrera universitaria.

Por último, teniendo en cuenta la particularmente delicada situación educativa de la provincia de Chubut y las consecuencias a nivel educativo de la pandemia del COVID-19, este tipo de actividades en la escuela permiten reconectar a los y las estudiantes con la escuela y el estudio.



Figura 5 y 6: Estudiantes realizando la experiencia

Objetivos de la experiencia

El objetivo principal de la experiencia fue promover la experimentación a partir de la realización de actividades de laboratorio como un elemento fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química.

Los objetivos específicos fueron que los y las estudiantes de nivel medio participantes puedan:

- Interesarse por las ciencias a través de actividades de experimentación atractiva.
- Familiarizarse con los conceptos de acidez y alcalinidad de los compuestos.
- Clasificar sustancias cotidianas en ácidas o alcalinas.
- Reflexionar y discutir con los y las docentes la utilidad que tiene conocer el pH de las sustancias que nos rodean.
- Conocer la Universidad Tecnológica Nacional y su oferta académica.

Aspectos positivos y dificultades encontradas

La actividad tuvo muy buenas devoluciones por parte de estudiantes y docentes de las escuelas de nivel medio, quienes realizaron las actividades con éxito. El formato propuesto permitió alcanzar una gran cantidad de participantes (en total, 91) con un pequeño número de expositores (3). Para armar los “kits de experimentación”, los elementos necesarios fueron de bajo costo y de fácil obtención, lo cual no representó una dificultad a la hora del armado. Por otro lado, se mostró entusiasmo por parte de estudiantes, no sólo para realizar la experiencia, sino por la visita de investigadoras de la Universidad Tecnológica Nacional que fue un disparador para realizar consultas sobre las carreras y actividades que se realizan en la misma.

No se detectaron dificultades para la ejecución.

Conclusiones

De acuerdo a las devoluciones recibidas por parte de las escuelas, se considera que el objetivo de promover la experimentación de laboratorio a través de actividades atractivas fue logrado. Sumado a esto, se generó un vínculo fluido

entre distintas escuelas de nivel medio de la ciudad de Puerto Madryn e investigadores de la Facultad Regional Chubut de la UTN, lo que permitirá, a futuro, plantear nuevas acciones de acercamiento entre ambos niveles y, de esta forma, acortar la brecha existente entre la escuela secundaria y la universidad.

Bibliografía

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Argentina. Semana Nacional de la Ciencia. <http://www.semanadelaciencia.mincyt.gob.ar/>
- [2] Atkins, P. W., y Jones, L. (2006). Principios de química: los caminos del descubrimiento. Ed. Médica Panamericana.
- [3] Damodaran, S., Parkin, K. L., y Fennema, O. R. (2017). Fennema's Food Chemistry (5ta edición). Ed. CRC press.

UTN EN DIÁLOGO
2º CONGRESO DE CREATIVIDAD E INNOVACIÓN
EN LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA
16, 17 y 18 de agosto de 2023
Resistencia - Chaco

Esta publicación reúne los trabajos presentados en el 2º Congreso de Innovación y Creatividad en la Enseñanza Tecnológica: CICE 2023, realizado en la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional.

La necesidad de innovación en la universidad es un compromiso con el futuro. Durante el congreso, compartimos casos de éxito y lecciones aprendidas. A través del diálogo fructífero con pares, análisis detallados y reflexiones profundas, actualizamos y fortalecimos nuestra tarea docente. Se presentan diversas estrategias y enfoques pedagógicos tendientes a fomentar el pensamiento creativo y la aplicación de soluciones innovadoras en el aula. Bajo el enfoque de enseñanza centrada en el/la estudiante, y el desarrollo de competencias profesionales, se presentaron actividades y proyectos orientados a estimular la imaginación y el pensamiento de la comunidad estudiantil. Numerosos trabajos dieron cuenta del uso intensivo de las TIC como herramienta clave para fomentar la creatividad y la innovación. Se destaca el compromiso de cada docente con su tarea y de toda una institución dispuesta a reflexionar sobre sí misma para seguir mejorando y creciendo.

ISBN 978-987-8992-33-4

