Nuevas Perspectivas
Revista de Educación en Ciencias Naturales y Tecnología
ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

Impresión botánica como recurso creativo para enseñar química en la escuela secundaria

Botanical printing as a creative resource for teaching chemistry in secondary school

Mariana Hamer[1] **y Ana Janeiro Tudanca**[2]

Hamer, M. & Janeiro Tudanca, A. (2026). *Impresión botánica como recurso creativo para enseñar la química en la escuela secundaria*. Revista Nuevas Perspectivas, 5 (10), 1-8

Fecha de recepción: 30/10/2025
Fecha de aceptación: 21/05/2026

Resumen: La enseñanza de la química en la escuela secundaria enfrenta el desafío de conectar los conceptos teóricos con experiencias significativas. En este estudio de caso se presenta una propuesta didáctica basada en la impresión botánica sobre telas de algodón como estrategia interdisciplinaria para introducir principios fundamentales de la química mediante una actividad experimental y creativa. La experiencia se desarrolló en el marco de una colaboración entre el Área de Química de la Universidad Nacional de General Sarmiento y su escuela secundaria preuniversitaria. Participaron docentes universitarios, estudiantes de la tecnicatura superior en Química e Ingeniería Química, y estudiantes de tercer y cuarto año del nivel medio. El taller permitió a los participantes explorar procesos de transferencia de pigmentos naturales a telas de algodón mediadas por mordientes, analizando variables como temperatura, tipo de hoja y tiempo de exposición. Los estudiantes secundarios aplicaron herramientas propias de la metodología científica en un contexto accesible y estéticamente motivador, mientras que los estudiantes universitarios fortalecieron competencias pedagógicas y comunicativas al desempeñarse como tutores. Los resultados evidenciaron un aumento en la comprensión de conceptos químicos básicos y en el interés por las carreras científicas. Esta experiencia demuestra que las prácticas artesanales, reinterpretadas desde una perspectiva científica, constituyen un recurso valioso para promover la alfabetización científica, la creatividad y la conciencia ambiental en el aula.

[1] Área Química, Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. Contacto: mhamer@campus.ungs.edu.ar

[2] Área Química, Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina. Católica de Salta. Argentina. Contacto: ajaneiro@campus.ungs.edu.ar

Palabras clave: enseñanza de la química, aprendizaje activo, sustentabilidad, interdisciplinariedad, escuela secundaria

Abstract: Chemistry education at the secondary level often struggles to connect theoretical concepts with meaningful experiences. This case study presents a didactic proposal based on botanical textile printing as an interdisciplinary strategy to introduce fundamental chemical principles through an experimental and creative activity. The experience was developed through a collaboration between the Chemistry Department of the National University of General Sarmiento and its affiliated high school. University instructors, undergraduate students in Chemistry and Chemical Engineering, and third- and fourth-year high school students participated in the workshop. The activity involved transferring natural pigments from leaves onto cotton fabrics using mordants, while analyzing variables such as temperature, leaf type, and exposure time. High school students applied elements of scientific inquiry in an accessible and aesthetically engaging context, whereas undergraduate students strengthened their teaching and communication skills by acting as mentors. Results indicated improved understanding of basic chemical concepts and increased interest in science-related careers. This experience demonstrates that traditional craft practices, reinterpreted through a scientific lens, can serve as powerful tools to foster scientific literacy, creativity, and environmental awareness in science education.

Keywords: chemistry education, active learning, sustainability, interdisciplinarity, secondary school

Antecedentes

La enseñanza de la química en la escuela secundaria enfrenta, con frecuencia, el desafío de conectar los conceptos abstractos con las experiencias cotidianas de los estudiantes (Lacolla, 2024; Meroni, 2015). Esta desconexión suele traducirse en falta de motivación e interés por las disciplinas científicas y tecnológicas. En este contexto, las estrategias didácticas basadas en el aprendizaje activo y experimental cobran relevancia, al permitir que los estudiantes participen de manera directa en la exploración de fenómenos químicos, fortaleciendo su razonamiento científico, su creatividad y su pensamiento crítico (Aragón Roledo, 2024; Porro, 2022).

En los últimos años, el enfoque de la educación científica ha evolucionado hacia propuestas interdisciplinarias y sostenibles, que integran la química con la tecnología, el arte y la educación ambiental (Garcia Gruezo, 2025; Hardy, 2021). Entre estas experiencias, la técnica de impresión textil botánica (ITB, Figura 1) (también conocida como ecoprint) ofrece una oportunidad singular para vincular la química con el arte y la sustentabilidad. En esta práctica, los pigmentos naturales de hojas o flores se transfieren a telas mediante reacciones químicas mediadas por mordientes, generando impresiones duraderas y coloridas.

La técnica, de origen artesanal, puede convertirse en una herramienta pedagógica valiosa al ser analizada desde la perspectiva de la metodología científica. En este marco, la ITB permite introducir conceptos fundamentales de la química, como las interacciones moleculares, los enlaces químicos y las transformaciones inducidas por variaciones de temperatura, pH o tiempo de exposición (King &

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

Gorensek-Benitez, 2021). Además, promueve reflexiones en torno al impacto ambiental de los procesos industriales y al valor del uso de materiales naturales y biodegradables (Araripe & Zuin Zeidler, 2024).

Con estos propósitos, el Área de Química del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) desarrolló una experiencia conjunta con su escuela secundaria preuniversitaria y la extendió a otras escuelas del territorio[3]. El proyecto se implementó como parte de las actividades de extensión educativa, con la participación de docentes universitarios, estudiantes avanzados de la tecnicatura superior en Química e Ingeniería Química y estudiantes de tercer y cuarto año del nivel secundario. Esta articulación buscó tanto acercar la ciencia al ámbito escolar como fortalecer las competencias pedagógicas y comunicativas de los estudiantes universitarios.

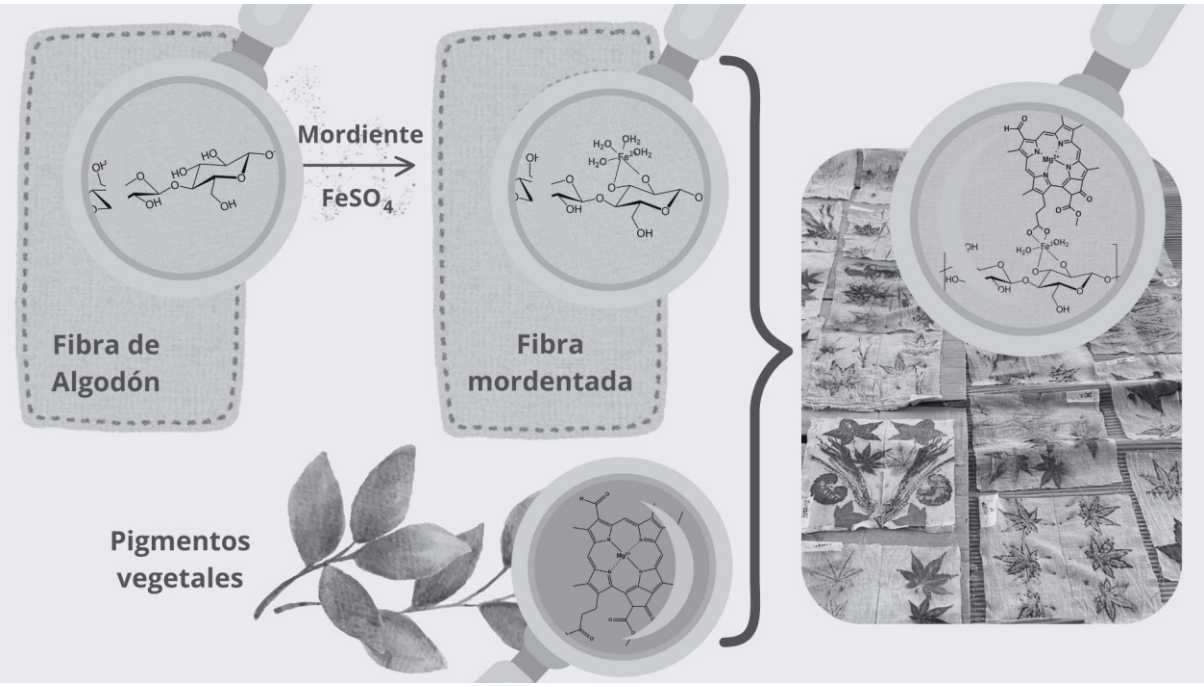


Figura 1. Esquema del proceso de ITB sobre algodón. La fibra de celulosa del tejido reacciona con el mordiente (sulfato ferroso, $FeSO_4$), formando enlaces de coordinación con los grupos hidroxilo de la celulosa (fibra mordentada). Los pigmentos vegetales, como la clorofila, se fijan posteriormente a la fibra mediante interacciones metal–ligando, dando lugar a impresiones estables y coloridas sobre el textil.

Desarrollo

La propuesta se organizó en formato de taller, dividido en cuatro etapas que involucraron tanto la preparación previa de materiales y protocolos por parte de los estudiantes universitarios, como la ejecución del experimento y el análisis de resultados junto a los estudiantes secundarios.

[3] Escuela secundaria UNGS José María Gutierrez 1150, Malvinas Argentinas. Escuela Secundaria N^{ro}28, El Zonda 2503, San Miguel. Escuela Técnica N^{ro}2, Ing. Pablo Marín, Garín.

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

Diseño y preparación del taller

Los estudiantes universitarios, supervisados por docentes-investigadores, elaboraron un protocolo experimental reproducible y seguro. Para ello realizaron ensayos preliminares, optimizando variables tales como el tipo de hoja, la concentración de mordiente y la técnica de enrollado del textil. Durante estas pruebas, se observó que la intensidad del estampado dependía del tipo y frescura de las hojas, así como del tiempo transcurrido entre la recolección y la inmersión en la solución de acetato de sodio. Asimismo, se comprobó que el uso de varillas cilíndricas para el enrollado del tejido permitía una transferencia más uniforme de pigmentos que el empleo de varillas con aristas.

Con las condiciones optimizadas redactaron un protocolo escrito en el formato de un trabajo práctico de laboratorio. Este protocolo es el que utilizaron todos los estudiantes de escuelas secundarias donde se realizaron los talleres.

Implementación con estudiantes secundarios

El taller se desarrolló en el aula de la escuela secundaria, en un único encuentro de dos horas aproximadamente. Al comenzar, los participantes fueron introducidos a los principios químicos de la técnica mediante una presentación a cargo de los estudiantes universitarios, quienes explicaron conceptos básicos como fibras textiles, mordientes, enlaces químicos e interacciones intermoleculares. Luego, se realizó la experiencia práctica.

Cada estudiante recibió el protocolo impreso, un fragmento de tela de algodón y un recipiente con solución al 0,1 % p/p de sulfato ferroso. Las hojas frescas recolectadas (por ejemplo, de eucalipto, nogal, helecho o rosa) se remojaron previamente en una solución al 10 % p/p de acetato de sodio, lo que favoreció la liberación de pigmentos. Las hojas se dispusieron sobre la tela impregnada en sulfato ferroso según diseños elegidos por los propios estudiantes, se cubrieron con film plástico y se enrollaron firmemente alrededor de una varilla de madera. El conjunto se sumergió en agua hirviendo durante 15 minutos y luego se dejó enfriar antes de desenrollar. Finalmente, los tejidos impresos se secaron a la sombra. En la Figura 2 se muestran los pasos a seguir en la técnica de ITB.

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

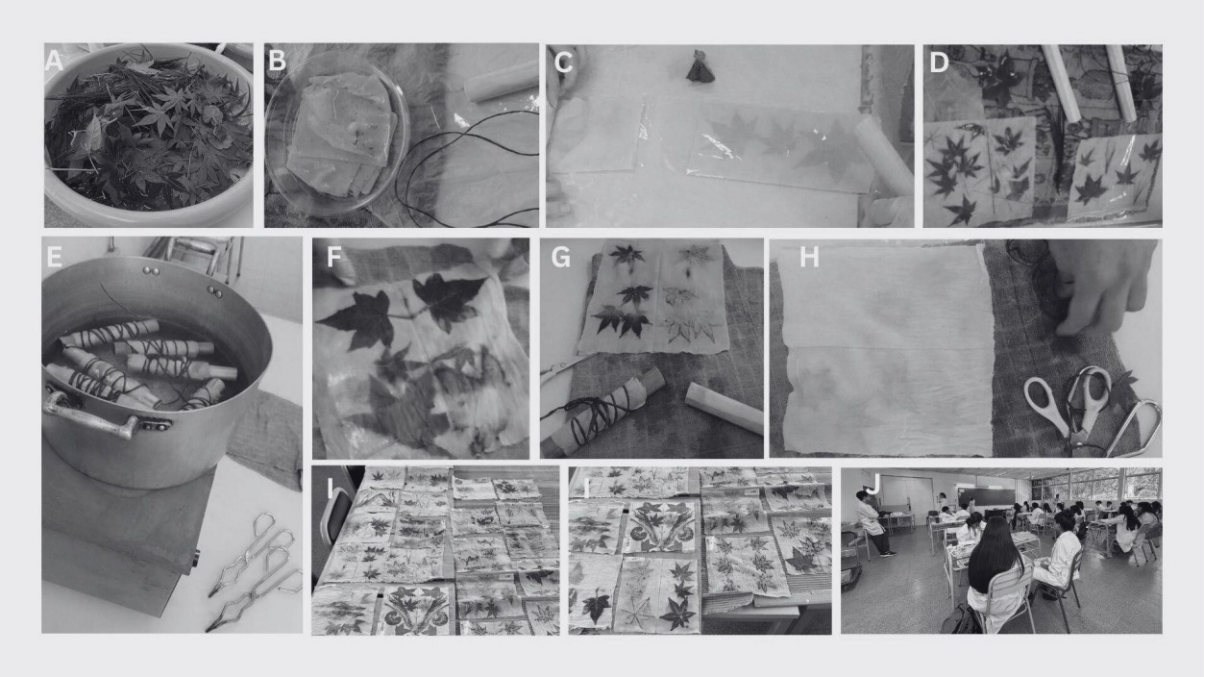


Figura 2. A: Las hojas se sumergieron en una solución de acetato de sodio y luego se enjuagaron con agua limpia antes de llevarlas al aula. B: Los escritorios se protegieron con repasadores. Cada dos estudiantes compartieron un recipiente con la solución de mordiente. C: Cada estudiante contó con su propio material: tela, film plástico, varilla de madera e hilo plástico. D: Cada estudiante diseñó su propio patrón con las hojas. E: El calentador eléctrico se instaló sobre una mesa y se utilizó una olla grande para hervir el agua. Las pinzas permitieron insertar y retirar las telas enrolladas en las varillas. F: Una vez enfriadas, las telas se abrieron y se retiraron las hojas. G: Tela lista para colocar en el agua caliente y resultado tras finalizar el proceso. H: Una estudiante ensayó el procedimiento sin utilizar mordiente. I: Diseños textiles elaborados por los estudiantes. J: Aula donde se desarrolló la actividad (Janeiro Tudanca & Hamer, 2025).

Durante la práctica, los participantes experimentaron con distintas combinaciones de hojas y disposiciones, observaron el efecto del mordiente en la fijación del color y registraron sus observaciones en informes grupales. La actividad concluyó con la exposición y discusión colectiva de los resultados.

Rol de los estudiantes universitarios

Los estudiantes universitarios desempeñaron un papel clave como tutores y mediadores entre el conocimiento científico y el contexto escolar. Su participación les permitió ejercitar habilidades de comunicación, liderazgo y trabajo en equipo, así como reflexionar sobre estrategias de enseñanza de la química. Su presencia también contribuyó a generar un ambiente de aprendizaje horizontal y colaborativo, en el que los estudiantes secundarios se sintieron acompañados y motivados para explorar el contenido científico.

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

Resultados y observaciones

El taller tuvo un alto nivel de aceptación entre los participantes. Los estudiantes secundarios manifestaron entusiasmo por la posibilidad de realizar un experimento visual y creativo, y demostraron progresos en la comprensión de conceptos químicos básicos. En las encuestas posteriores, numerosos estudiantes manifestaron haber comprendido nociones como “interacciones químicas” y “fuerzas intermoleculares”, y más de la mitad expresó interés en continuar estudios vinculados a las ciencias.

Las producciones finales evidenciaron la apropiación de la metodología científica: los grupos formularon hipótesis, analizaron variables, compararon resultados y extrajeron conclusiones. Además, surgieron preguntas espontáneas sobre el papel de los mordientes, la influencia del material textil o el impacto ambiental de los colorantes naturales, lo que reflejó un proceso genuino de indagación científica.

Los docentes de química de las escuelas a las que llevamos al taller se mostraron entusiasmados y agradecidos. Manifestaron haber podido retomar temas de química a partir de la experiencia práctica de los estudiantes.

El proyecto también fortaleció el vínculo institucional entre la universidad y las escuelas secundarias, promoviendo la articulación de niveles educativos y el trabajo interdisciplinario.

Si bien la experiencia fue ampliamente positiva, el análisis crítico de la implementación permitió identificar algunas limitaciones y oportunidades de mejora. En primer lugar, la duración del taller, limitada a un único encuentro de aproximadamente dos horas, restringió la posibilidad de profundizar en el análisis de los fenómenos químicos involucrados y de realizar actividades de seguimiento o evaluación a largo plazo de los aprendizajes alcanzados.

Asimismo, la técnica presenta una dependencia significativa de la disponibilidad y frescura del material vegetal utilizado. Se observó que diferencias en la especie seleccionada, la época del año, el estado de hidratación del material vegetal y el tiempo transcurrido desde la recolección afectaban la intensidad y definición de las impresiones obtenidas, introduciendo una variabilidad experimental que, aunque enriquecedora desde el punto de vista didáctico, puede dificultar la estandarización de resultados entre distintos grupos o instituciones.

Otra limitación identificada fue la necesidad de contar con equipamiento mínimo para el calentamiento del agua y la manipulación segura de materiales calientes, lo que puede representar un desafío logístico en algunos contextos escolares. Del mismo modo, la elevada expectativa estética de algunos participantes respecto del resultado final generó ocasionalmente frustración cuando las impresiones obtenidas no coincidían con las expectativas iniciales, situación que fue aprovechada para discutir el carácter exploratorio y no determinista del trabajo experimental en ciencias.

En cuanto a la dinámica dentro del aula, se observaron diferencias en las dinámicas de trabajo entre estudiantes provenientes de escuelas técnicas y de escuelas medias. Los estudiantes menos

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

familiarizados con las dinámicas de trabajo tipo clases-taller, si bien se mostraron entusiasmados con la propuesta, se distraían con facilidad y en los tiempos de espera propios de la técnica (que no superaron los 15 minutos) tendían a desconectarse de la actividad. En cambio, los estudiantes de escuela técnica aprovechaban estos tiempos para ordenar el espacio de trabajo o tomar nota de las observaciones. Las clases-taller constituyen una herramienta muy valiosa en la enseñanza de las ciencias; su implementación resulta importante para el desarrollo de la autonomía y la curiosidad de los estudiantes.

Entre las fortalezas de la propuesta se destacan su bajo costo, el empleo de materiales accesibles y biodegradables, la posibilidad de implementarla fuera de un laboratorio convencional y su capacidad para integrar contenidos de química, arte y educación ambiental en una experiencia significativa y motivadora para los estudiantes.

Como perspectivas futuras, se plantea incorporar instrumentos de evaluación más sistemáticos, tales como encuestas pre y post taller o actividades de seguimiento, que permitan cuantificar con mayor precisión el impacto de la propuesta sobre el aprendizaje conceptual y el interés por las disciplinas científicas.

Conclusiones y Perspectivas

La experiencia de impresión textil botánica se consolidó como una propuesta didáctica innovadora, capaz de integrar la enseñanza de la química con el arte, la sustentabilidad y la creatividad. Al trasladar una práctica artesanal al marco de la metodología científica, se logró un aprendizaje significativo que combinó la observación empírica, la experimentación y la reflexión crítica.

Para los estudiantes secundarios, la actividad representó un primer acercamiento a la práctica científica en un contexto accesible y motivador, en el que pudieron vincular los contenidos teóricos con resultados concretos y estéticamente atractivos. Para los estudiantes universitarios, el taller funcionó como un espacio de formación docente y de comunicación pública de la ciencia.

El bajo costo de los materiales y la posibilidad de realizar el taller en un aula común hacen de esta propuesta una estrategia replicable en diversas instituciones, incluso aquellas sin infraestructura de laboratorio. En el futuro, se prevé seguir llevando la experiencia a otras escuelas y explorar variantes del protocolo que integren nuevas especies vegetales o diferentes tipos de fibras textiles, profundizando la reflexión sobre química verde y educación ambiental.

En conjunto, este estudio de caso evidencia que la enseñanza de la química puede enriquecerse significativamente cuando se la enmarca en prácticas interdisciplinarias y contextualizadas, capaces de conectar la ciencia con la cultura y la vida cotidiana.

Referencias bibliográficas

Aragón Rodelo, L. A. (2024). Imagen de la química escolar: Una percepción construida desde las experiencias de docentes y estudiantes. Revista Latinoamericana Ogmios, 4(10), 29–42. https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.102

Araripe, E., & Zuin Zeidler, V. G. (2024). Advancing sustainable chemistry education: Insights from real-world case studies. *Current Research in Green and Sustainable Chemistry, 9*, 100436. https://doi.org/10.1016/j.crgsc.2024.100436

Garcia Gruezo, M. G., Garcia Gruezo, R. A., Montaño Rodriguez, E. V., Armijo Mogrovejo, A. V., & Loor Pinargote, J. A. (2025). Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la química en la educación secundaria: Propuesta desde la didáctica actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9*(3), 4039–4065. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18035

Hardy, J. G., Sdepanian, S., Stowell, A. F., Aljohani, A. D., Allen, M. J., Anwar, A., Barton, D., Baum, J. V., Bird, D., Blaney, A., Brewster, L., Cheneler, D., Efremova, O., Entwistle, M., Esfahani, R. N., Firlak, M., Foito, A., Forciniti, L., Geissler, S. A., ... Wright, K. L. (2021). Potential for chemistry in multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary teaching activities in higher education. *Journal of Chemical Education, 98*(4), 1124–1145. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01363

Janeiro Tudanca, A. M., & Hamer, M. (2025). Botanical textile printing: A creative approach to teaching chemistry in high school. *Journal of Chemical Education, 102*(10), 4552–4559. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00089

King, A. G., & Gorensek-Benitez, A. H. (2021). Teaching undergraduate chemistry through fibers and dyes. En *Chemistry of fibers and dyes* (pp. 357–380). ACS Publications. https://doi.org/10.1021/bk-2021-1386.ch014

Lacolla, L. (2024). Enseñanza de las ciencias en contexto: Reflexiones y ejemplos de enseñanza de química con enfoque química-tecnología-sociedad (QTS). *Educación Química, 35*(1), 135–147. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.1.85824

Meroni, G., Copello, M. I., & Paredes, J. (2015). Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria. *Educación Química, 26*(4), 275–280. https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.07.002

Porro, S. (2022). Algunas reflexiones sobre la enseñanza de la química… y más. *Nuevas Perspectivas. Revista de Educación en Ciencias Naturales y Tecnología, 1*(1). https://revistanuevasperspectivas.aduba.org.ar/ojs/index.php/nuevasperspectivas/article/view/12