

Editorial

ANDONI GARRITZ, HUELLAS Y VISIONES DE FUTURO

INTRODUCCIÓN

En estas páginas damos inicio al segundo número del volumen 31 de la revista de nuestra Asociación. En esta ocasión *EDENLAQ* rinde homenaje al Andoni Garritz y su legado, por ello esta editorial comienza con su recuerdo en una semblanza escrita por Andrea S. Farré. Luego, comentaremos los escritos originales que dan cuerpo a este número y el agradecimiento a los nuevos miembros del Comité Académico Internacional. Cerramos la editorial con información de nuestra tradicional Reunión de Educadores que se celebrará en la ciudad de Bariloche a inicios de noviembre de este año.

EL CAMINO MARCADO POR ANDONI GARRITZ

Hace diez años, el 17 de julio de 2015, nos enterábamos del fallecimiento de un referente para la educación química y la ciencia toda: nos dejaba Andoni Garritz. Su partida producía un gran vacío en la comunidad de didactas de la química. No hay investigador/a argentino/a del área que lo conociera que no tenga una palabra amable para con él. Entre ellos, puedo nombrar a Gabriela Lorenzo y a Andrés Raviolo con quienes trabajé y a Silvia Porro a quien conozco. En todos los casos solamente prodigan elogios distinguiéndolo por su amabilidad, su entusiasmo, su generosidad, por la ayuda recibida desinteresadamente. Podemos leer de esto en las páginas de esta revista en palabras de Gabriela Lorenzo (2015). Los mismos elogios, también en nuestra revista, fueron expresados por el reconocido investigador del área, Vicente Talanquer (2015). Todos quienes conocieron a Andoni, señalaron que de alguna manera u otra marcó sus carreras como investigadores.

Personalmente lo vi en dos eventos científicos, en 2007, en Santiago de Chile, cuando estaba empezando mi doctorado en las "*V Jornadas Internacionales para la Enseñanza Preuniversitaria y Universitaria de la Química*" y en 2010 en la ciudad de Santa Fe, en las "*VI Jornadas Internacionales y IX Nacionales De Enseñanza Universitaria De La Química*". En estas últimas jornadas, gracias a Gabriela Lorenzo, mi directora de tesis, quien lo invitó a ver nuestro trabajo, pude intercambiar algunas palabras con él. En mi caso, más que su persona, lo que me produjo un impacto ha sido su obra, de la cual todavía hoy podemos seguir aprendiendo.

El primer acercamiento que tuve fue con un libro (Figura 1), que escribí junto a José Antonio Chamizo. Lo compré cuando daba clases de Química en diferentes escuelas e institutos terciarios de Rosario, Capitán Bermúdez y Armstrong. Buscaba como siempre materiales para que más estudiantes entendieran y gustaran de la química. Así fue como encontré este libro usado en una librería que por ese entonces estaba a la vuelta de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Rosario.



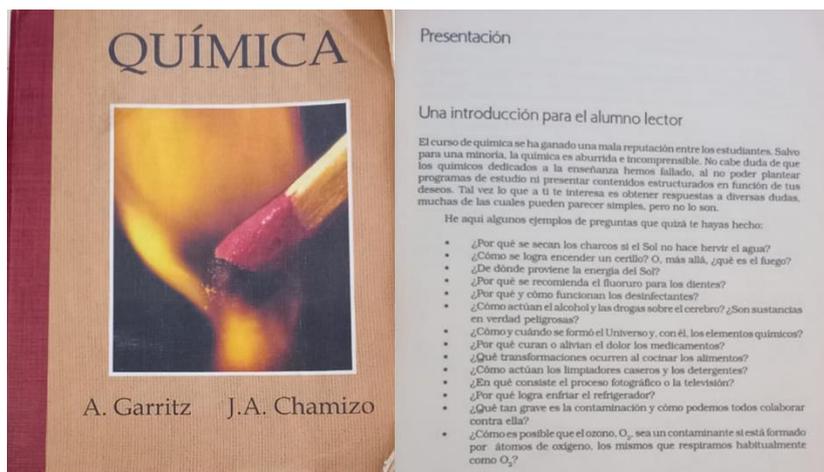


Figura 1. Foto de la tapa y la primer hoja de presentación del libro

Como dice en la contratapa, se trataba de un libro diferente a todo lo visto hasta el momento. Creo que lo que más me llamó la atención fue su presentación (que pueden ver también en la figura), en la cual se establecía una comunicación directa con el/la alumno/a y se listaban un total de catorce preguntas que van desde cómo es que se secan los charcos si no hierven, hasta cómo actúan el alcohol y las drogas. Todas preguntas que luego el libro va respondiendo en sus páginas.

No fue el único libro de química que publicó Andoni Garritz. En el obituario realizado por la Universidad Autónoma de México (Facultad de Química, UNAM, 2024) listan también otros como: *Problemas resueltos de la Fisicoquímica de Castellan*, en 1981; *Estructura Atómica. Un enfoque químico*, en 1986; *Tú y la Química*, en 1994, traducido al portugués como *Química*, en 2002, y, por último, *Química Universitaria*, en 2005. Seguramente tuvimos la ocasión de hojear alguno de ellos. También publicó a través del Fondo de Cultura Económica, libros de divulgación: *Del tequesquite al ADN*¹, y *Química Terrestre*.

Si bien lo empecé a conocer por los libros de química, lo que más me marcó al igual que a muchos/as hispanoparlantes, fue el trabajo realizado como editor de la hermana revista mexicana *Educación Química*, "la mejor del universo" como él la nombraba. En sus escritos Andoni fue mostrándonos un camino por el cual transitar. Entre el primer número de 1990 y el número 2 del volumen 26 del 2015, escribió 95 editoriales. En general no hacía una mera presentación de los artículos o realizaba anuncios, como sucede en otras revistas. Únicamente 20 de sus editoriales consistieron sólo en eso. En el resto de las editoriales que publicó: en 27 expresó su opinión y en 18 realizó ensayos argumentativos sobre algún tema de didáctica de la química, también 14 consistieron en la divulgación sobre algún tema de química, y 13 desarrollaban algún aspecto de la historia de la química, e incluso en 3 se presentaron investigaciones completas sobre didáctica de la química. También podemos leer, en la misma revista, 23 artículos de su autoría, la mayoría de ellos en colaboración. Entre estos artículos también encontramos

¹ Se puede acceder a este libro en formato digital en la siguiente dirección: <https://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/072/htm/delteque.htm>

investigaciones, innovaciones didácticas, historia de la química y ensayos argumentativos. Además, reseñó 8 libros de interés para los lectores de la revista.

Esta producción escrita fue marcando una senda, áreas de investigación a profundizar, disquisiciones sobre investigación básica y aplicada, e ideas sobre lo que debiera hacerse en cuanto a la educación en química. En línea con su obra y solamente analizando someramente lo realizado en el área de la didáctica de la química, uno de los primeros temas que podemos detectar es el de los contenidos de los libros de texto. Justamente, el primer artículo que publicó en la revista estuvo relacionado con este tema y en el mismo se realizaban recomendaciones sobre los contenidos (Chamizo y Garritz, 1993). Esto se repite más adelante en editoriales, en donde se argumentaba cómo deberían ser los libros de texto en el presente siglo (Garritz, 2005a), analizaba la historia presente en los libros de texto (Garritz, 2005b) o se realizaba un análisis de libros de textos antiguos (Garritz, 2009a).

Otro tema que podemos destacar es el de los enfoques de enseñanza, entre ellos el de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En 1994, reúne los objetivos globales de la reforma educacional llevada a cabo a nivel mundial y que había comenzado diez años antes, describiendo también algunos sus ejemplos más exitosos (Garritz, 1994). En tanto, en 2008 participa del relato de una intervención didáctica sobre ácidos y bases, utilizando el enfoque CTS, relacionándolo con la modelización en química (Gerra, Alvarado, Zenteno-Mendoza y Garritz, 2008). Aparte de estos dos enfoques (CTS y modelización), más recientemente publicó editoriales sobre indagación tratando de definirla (Garritz, 2010) y haciendo un racconto de proyectos basados en la indagación (Garritz, 2012). Además, destacó la enseñanza de la argumentación, en una editorial introduciendo un número especial relacionado con esta temática, y relatando una experiencia en un curso denominado "Ciencia y Sociedad" en el que se abordan temáticas socio-tecnocientíficas (Garritz, 2009b).

También en sus editoriales y artículos se puede observar un interés sobre el aprendizaje de los y las estudiantes. Se destacan sus aportes sobre ideas previas o concepciones alternativas ya sea en editoriales (Garritz, 2000), en revisiones de literatura (Garritz y Trinidad Velazco, 2003), o artículos de investigación sobre concepciones de estudiantes universitarios sobre la estructura de la materia (Gallegos-Cázares y Garritz-Ruiz, 2004), y sobre cambio conceptual (Garritz, 2001). También un aporte muy destacable es la relación que hizo entre afectividad y cognición (Garritz, 2009c) y sobre las actitudes frente a la enseñanza de las ciencias (Garritz, 2011).

Del mismo modo, estaba interesado en la cognición docente, así, se destacan sus trabajos relacionados con el conocimiento pedagógico o didáctico del contenido. Introdujo el tema en una editorial escrita conjuntamente con Trinidad-Velasco (Garritz y Trinidad-Velasco, 2004), con quien luego escribiera un artículo profundizando en el tema, tratando específicamente la estructura corpuscular de la materia (Garritz y Trinidad-Velasco, 2006). Siguió popularizando este programa de investigación en editoriales y artículos, no solo en la revista *Educación Química*, sino también en nuestra *Educación en la Química*. En el primer volumen del número 11, encontramos su artículo "El conocimiento pedagógico del contenido: un vuelco en las creencias de los profesores de química" que es una continuación de la primera

editorial mencionada (Garritz y Trinidad-Velazco, 2005). Su última editorial y su última reseña estuvieron relacionadas también con este tema. En la editorial, escrita en inglés, difundía el modelo construido en la reunión de investigadores sobre PCK (por su sigla en inglés: *Pedagogical Content Knowledge*) realizada en Colorado Springs, Estados Unidos, en octubre del 2012 (Garritz, 2015). En tanto, la reseña versaba sobre el libro: "Conocimiento didáctico del contenido. Una perspectiva Iberoamericana", en el cual tuve el honor de participar en dos capítulos (Garritz, Daza-Rosales y Lorenzo, 2015).

SIGUIENDO LA HUELLA DE ANDONI

Como señalábamos, desde la revista que editaba, Andoni marcaba la agenda de la investigación para los didactas de la química hispanoparlantes. Lo hacía proponiendo temas o programas de investigación, y también directamente como en la editorial del 2010 (Garritz, 2010). Esta editorial se titulaba: "*La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre*". En la misma presentó un decálogo "(...) de los paradigmas más valiosos para la enseñanza de la química, desde la educación básica hasta la superior" (p. 4). Este decálogo incluía:

- 1) La química de frontera, es decir, los temas que en la actualidad se están investigando en química.
- 2) Las analogías, no solo por lo que implican en las explicaciones de los y las docentes, sino también por el valor que tiene el pensamiento analógico en la indagación.
- 3) La incertidumbre, por el valor que tiene también en la indagación. Citando al premio Nobel de Física Richard Feynman sostiene que el conocimiento científico no se construye en base a certezas, sino de justamente a partir de las incertezas. Además, que las aseveraciones científicas a las que se llega luego de la investigación, tienen un grado variable de certidumbre y nunca una aseveración es absolutamente segura. Hace suyas las palabras de Edgar Morin señalando que: "*Hay que aprender a enfrentar las incertidumbres puesto que vivimos en una época cambiante donde los valores son ambivalentes, donde todo está ligado. Es por eso que la educación del futuro debe volverse sobre las incertidumbres ligadas al conocimiento (...) las incertidumbres que han aparecido en las ciencias físicas (...), en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas*" (p. 7).
- 4) Las competencias y entre ellas la competencia científica tal como es definida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).
- 5) La indagación, entendida como un enfoque didáctico que implica identificar y plantear preguntas, definir y analizar problemas, reunir información para que sirva de evidencia, formular explicaciones al problema planteado, plantear problemas de la vida cotidiana o históricos, diseñar y conducir trabajos de investigación y compartir con otros mediante la argumentación.
- 6) Los modelos y el modelaje, por el papel vital que juegan los modelos en la química. Modelos entendidos como representaciones simplificadas, basadas generalmente en analogías, de determinada porción del mundo, ya sea esta porción un objeto, un acto, un proceso, o una idea. En tanto, entiende por modelaje como un enfoque didáctico, que implica un proceso

continuo y dinámico de crear, probar y comunicar modelos, es decir una habilidad central para la indagación científica.

- 7) La naturaleza, la historia y la filosofía de la química, debido a lo importante de la reflexión sobre la química en sí y la ayuda que puede prestar esta reflexión a la didáctica de la química.
- 8) El riesgo, porque hacer química muchas veces implica poner en riesgo intereses colectivos, de la sociedad o de la naturaleza. Por eso sostiene que es imprescindible incluir en la educación la noción de riesgo ya que resulta *éticamente* indispensable la participación pública en el proceso que va de la identificación a la gestión del riesgo. En este contexto resalta el valor de la Química Verde o la Química Sustentable. Llama además a aceptar la complejidad como constituyente de todos los fenómenos ecológicos, al mito de una ciencia libre de valores, y a alertar para accionar, y no a alarmar.
- 9) Las tecnologías de la información y la comunicación, principalmente por las posibilidades que brinda en la visualización de objetos moleculares. No solo por el papel central de la información visual en la enseñanza de la química, sino también por el fenómeno estético de las representaciones.
- 10) La afectividad, porque es importante para las actitudes que tenga el alumnado hacia la química y también por la forma en que se puede favorecer el aprendizaje a partir de la motivación de los y las estudiantes.

Podemos observar que muchas de las cuestiones incluidas como paradigmas Andoni Garritz se había referido previa o posteriormente en la revista que editaba. Muchos de estos paradigmas seguramente siguen vigentes otros quizás no, o se han resignificado en estos diez años. Es por eso que en este número de la Revista Educación en la Química recordamos a nuestro querido Andoni Garritz, quien con sus enormes huellas ha dejado marcado el camino por dónde nosotros humildemente intentamos transitar.

PRESENTANDO EL SEGUNDO NÚMERO DE EDENLAQ 2025

En el recorrido que se propone para este número se abordan diferentes temáticas referidas a la enseñanza y el aprendizaje de la Química en Latinoamérica, cuestiones de interés para toda nuestra comunidad. En estos trabajos, es posible encontrar las huellas de Andoni Garritz, actualizadas a través de experiencias concretas demostrando la necesidad de seguir construyendo saberes didácticos y disciplinares en los que dialoguen los grandes referentes teóricos con los contextos sociales, culturales y científicos que nos atraviesan.

La sección *Investigación en Didáctica de la Química* presenta tres artículos originales.

El primero de ellos es el trabajo de Edelsztein, quien de acuerdo con la importancia que Garritz le dio a la naturaleza de la química y a las representaciones, propone un estudio con docentes de primaria y secundaria en ejercicio que explora sus concepciones acerca de la naturaleza de la materia encontrando espacios en los cuales es posible la intervención para facilitar la construcción de modelos conceptuales actuales.

En segundo término, encontramos el escrito de Villalobos-González, Arguedas-Matarrita, Capuya e Idoyaga quienes presentan una revisión

bibliográfica acerca de los artículos publicados sobre los laboratorios remotos y su implementación con el fin de favorecer las habilidades científicas. Este trabajo evidencia la relevancia de la incorporación de las tecnologías emergentes para la enseñanza de la química como ha señalado Andoni en su decálogo.

Por último, dentro de esta sección, se presenta el estudio de Boeris, Beassoni y Martín quienes exploran el potencial cognitivo de las prácticas de enseñanza en un curso de Química Biológica con una metodología que considera tanto la mirada de los estudiantes como la de los docentes. El interés por generar oportunidades de aprendizaje significativo les permite identificar aspectos que facilitan y obstaculizan los procesos de sus estudiantes. En este camino reconocen que la incorporación de nuevas tecnologías podría colaborar para el logro de los los objetivos propuestos.

En la siguiente sección, *Innovación para la Enseñanza de la Química*, el texto de Aguilar Carrasco aborda la necesidad de formación en didáctica de la química dentro de carreras que habilitan el ejercicio docente dentro del nivel medio superior y universitario en México. Este trabajo pone en relieve varios de los paradigmas que Andoni presentó para la enseñanza y el aprendizaje de la química.

Finalmente, en la sección *La Educación en la Química en Argentina y el Mundo* se compone de dos escritos.

El primer trabajo, escrito por Benedini recupera la contribución de Richard Zsigmondy quien, en 1925, recibió el premio Nobel por su estudio de los coloides. El autor de este trabajo muestra cómo los estudios previos contribuyeron a desarrollar diferentes aplicaciones de los coloides en la actualidad y cuáles son las perspectivas en el área de investigación aplicada para este campo de la química en la actualidad. De esta forma enlaza ciencia, historia y enseñanza. Este trabajo es coherente con la perspectiva del decálogo de Andoni Garritz cuando recomendó a los docentes del siglo XXI estar al tanto de la química de frontera para una enseñanza acorde a los contextos actuales.

En esta sección tenemos también la compilación de datos y fechas de congresos y seminarios de interés para nuestra comunidad realizada por Andrea Farré.

En el marco de nuestro compromiso con la excelencia académica y la internacionalización de nuestra revista, nos complace anunciar la incorporación de nuevos miembros al Comité Académico Internacional de EDENLAQ. De este modo, continuamos fortaleciendo nuestra publicación con destacados referentes de la educación química. En esta oportunidad damos la bienvenida a Albino Oliveira Nunes del Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte quien trabaja en alfabetización científica y enfoques interdisciplinarios en la enseñanza de las ciencias. Su amplia trayectoria en investigación se refleja en su participación en estudios interdisciplinarios y formación docente (Oliveira Nunes, Dantas, J. y Leite, R., 2021) o su texto sobre alfabetización científica y tecnológica (Oliveira Nunes y Nunes Coelho, 2025), lo cual enriquece y consolida la proyección internacional y el enfoque formativo de nuestra publicación. Asimismo, Teresa Lupión Cobos de la Universidad de Málaga quien se dedica esencialmente a

la investigación y docencia en el campo de la educación científica, con especial enfoque en metodologías como la educación STE(A)M, la indagación científica escolar y la formación docente para promover vocaciones científicas. Su amplio trabajo incluye la práctica reflexiva (Lupi3n Cobos y Gallego Garc3a, 2017) y el enfoque contextual (Lupi3n Cobos y col, 2024), entre otros.

Agradecemos afectuosamente a los nuevos integrantes del comit3 acad3mico internacional por sumarse a este proyecto colectivo.

LA REUNI3N DE EDUCADORES EN QU3MICA Y EL HOMENAJE

En noviembre de 2025, se celebrar3 la vigesimoprimer Reuni3n de Educadores en Qu3mica (XXI REQ) en la que tendremos la ocasi3n de homenajear muy especialmente a Andoni Garritz. En esta ocasi3n la REQ es organizada conjuntamente entre ADEQRA y la Universidad Nacional de R3o Negro – Sede Andina (Disp. UNRN-AND N3 612/25) y con el lema “*En homenaje a Andoni Garritz, volver a pensar un futuro posible para la ense1anza de la qu3mica*”. La XXI REQ se llevar3 a cabo en forma h3brida (virtual y presencial) en la ciudad de San Carlos de Bariloche los d3as 3 al 5 de noviembre.

Para hacerlo proponemos tres ejes:

E1 - qu3 ense1amos

E2 - c3mo y para qui3nes es la ense1anza y qui3nes ense1amos

E3 - para qu3 mundo.

A partir de los debates que surjan y las conclusiones que saquemos seguramente podremos revisar el dec3logo propuesto por Andoni Garritz y marcar rumbos para la ense1anza de la Qu3mica, de la formaci3n docente y de la investigaci3n en el 3rea.

Como ya es costumbre en la XXI REQ, y desde la edici3n celebrada en 2018, entregaremos el Premio ADEQRA “*Reconocimiento a la trayectoria y promoci3n de la ense1anza de la Qu3mica, Dra. Luz Lastres*”. El mismo lleva el nombre de una de nuestras socias fundadoras y artifice de que nuestra asociaci3n y fundamentalmente nuestra revista EDENLAQ siga viva.

Seg3n la resoluci3n de creaci3n del premio, tiene como prop3sito reconocer y destacar la trayectoria de aquellos socios y socias que han desempe1ado una contribuci3n especialmente significativa en el marco de la Asociaci3n. Se establece que podr3n acceder a dicho premio todos los asociados a ADEQRA que hayan realizado un aporte significativo a la ense1anza de la Qu3mica, profesores de qu3mica de cualquier nivel y/o investigadores en educaci3n qu3mica. Para ser considerado como posible acreedor del PREMIO deber3 ser propuesto por dos (2) miembros activos de la Asociaci3n que avalen su presentaci3n ante la Comisi3n Directiva. La Comisi3n Directiva designar3 un jurado *ad hoc* de tres miembros quienes considerando los m3ritos del propuesto decidir3n la pertinencia de dicha premiaci3n. Esta comisi3n ser3 presidida por Luz Lastres. La postulaci3n permanecer3 abierta hasta el 30 de septiembre del presente a1o. Invitamos a todas/os las/os socias/os a realizar las propuestas fundamentadas enviando un documento en formato PDF al correo regadeqra@gmail.com

Andrea Silvana Ciriaco y Andrea Soledad Farr3 (*Editoras*)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chamizo, J. A. y Garritz, A. (1993). La enseñanza de la Química en Secundaria. Contenidos propuestos de los programas de química de la secundaria y recomendaciones para los textos. *Educación Química*, 4(3), 134-138. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.1993.3.66810>
- Facultad de Química, UNAM. (12 de febrero de 2024). *Andoni Garritz Ruiz*. <https://quimica.unam.mx/andoni-garritz-ruiz/>
- Gallegos-Cázares, L. y Garritz-Ruiz, A. (2004). Representación continua y discreta de la materia en estudiantes de Química. *Educación Química*, 15(3), 234-242. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66180>
- Garritz, A. (1994). Ciencia-Tecnología-Sociedad: a diez años de iniciada la corriente. *Educación Química*, 5(4), 217-223. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.1994.4.66746>
- Garritz, A. (2000). Más sobre ideas previas y enseñanza de la Química. *Educación Química*, 11(3), 291-292. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.3.66440>
- Garritz, A. (2001). Veinte años de la teoría del cambio conceptual. *Educación Química*, 12(3), 123-126. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2001.3.66337>
- Garritz, A. (2005a). Debate sobre cómo cambiar los textos de química para el siglo XXI. *Educación Química*, 16(3), 363-369. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.3.66098>
- Garritz, A. (2005b). Consideración de la historia en los libros de texto de química. *Educación Química*, 16(4), 498-502. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.4.66086>
- Garritz, A. (2009a). La enseñanza experimental y la clasificación de los elementos en los libros de texto franceses y alemanes de la primera mitad del siglo XIX. *Educación Química*, 20(3), 294-300. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30029-6](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30029-6)
- Garritz, A. (2009b) Argumentación en una nueva asignatura. Ciencia y sociedad. *Educación Química*, 12(3), 98-101. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30014-4](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30014-4)
- Garritz, A. (2009c). La afectividad en la enseñanza de la ciencia. *Educación Química*, 20(Número Extraordinario), 212-219. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30055-7](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30055-7)
- Garritz, A. (2010). Indagación: Las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación Química*, 21(2), 106-110. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30159-9](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30159-9)
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre. *Educación Química*, 21(1), 2-15. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30066-1](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30066-1)

- Garritz, A. (2011). Actitudes hacia la enseñanza/aprendizaje de la química. La celebración del Año Internacional de la Química. *Educación Química*, 22(2), 86-89. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30120-4](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30120-4)
- Garritz, A. (2012). Proyectos educativos recientes basados en la indagación de la química. *Educación Química*, 23(4), 458-464. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30133-7](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30133-7)
- Garritz, A. (2015). PCK for dummies. Part 2: Personal vs Canonical PCK. *Educación Química*, 26(2), 77-80. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.04.001>
- Garritz, A. y Trinidad-Velazco, R. (2004). El conocimiento pedagógico del contenido. *Educación Química*, 15(2), 98-102. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.2.66192>
- Garritz, A. y Trinidad-Velazco, R. (2005). El conocimiento pedagógico del contenido: un vuelco en las creencias de los profesores de química. *Educación en la Química*, 11(1), 31-45. Recuperado a partir de: <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/issue/view/32>
- Garritz, A. y Trinidad-Velazco, R. (2006). El conocimiento pedagógico de la estructura corpuscular de la materia. *Educación Química*, 17(4e), 236-263. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2006.4e.66013>
- Garritz, A., Daza-Rosales, S. F. y Lorenzo, M. G. (2015). Conocimiento didáctico del contenido. Una perspectiva Iberoamericana. *Educación Química*, 26(1), 66-70. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(15\)72101-4](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(15)72101-4)
- Gerra, G., Alvarado, C., Zenteno-Mendoza, B. E. y Garritz, A. (2008). La dimensión ciencia-tecnología-sociedad del tema de ácidos y bases en un aula del bachillerato. *Educación Química*, 19(4), 277-288. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2008.4.25843>
- Lorenzo, G. (2015). El maestro que siempre será: homenaje a Andoni Garritz. *Educación en la Química*, 21(2), 80-83. Recuperado a partir de: <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/issue/view/54>
- Lupión Cobos, T. y Gallego García, M. (2017). Compartiendo la mirada: una experiencia en práctica reflexiva para formación permanente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 127-144. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.1.24493>
- Lupión-Cobos, T., Hierrezuelo-Osorio, J., Cruz-Lorite, I. y Blanco-López, Á. (2022). Key factors in the reform of competence-based science teaching in Spain. A case study with secondary school teachers involved in a training programme focusing on context-based approach. *Research in Science & Technological Education*, 42(2), 315-335. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2070149>
- Oliveira Nunes, A. y Coelho, M. N. (2025). Fundamentos de alfabetização científica e tecnológica: Teorizações e novos olhares (1ª ed.). LF Editorial.
- Oliveira Nunez, A., Dantas, J. y Leite, R. (2021). Índicios de alfabetização científica e tecnológica em cursos de formação inicial de professores de química: análise dos projetos pedagógicos. *Tecné, Episteme Y Didaxis*,

- (Número Extraordinario), 432-437.
<https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15128>
- Talanquer, V. (2016). Los Garritz: a la distancia. *Educación en la Química*, 21(2), 84-87. Recuperado a partir de:
<https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/issue/view/54>
- Trinidad Velazco, R. y Garritz, A. (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. *Educación Química*, 14(2), 72-85.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2003.2.66255>
- XXI REQ (2025) XXI Reunión de Educadores en Química.
<https://sites.google.com/view/xxireq/inicio>