



¿Y este, dónde lo ponemos? Una nueva clasificación de publicaciones en la revista *Educación Química*

Aurora Ramos Mejía¹, José Antonio Chamizo Guerrero^{1,2}, Alejandra García Franco³, Álvaro Chrispino⁴, Silvia Porro⁵, Ana María Sosa⁶, Rosa María Catalá Rodes⁷

Resumen

Dada la rica variedad de textos recibidos en *Educación Química*, así como el intenso desarrollo experimentado en los últimos 50 años en investigación educativa en química, es necesaria una nueva clasificación de publicaciones. Aquí se comparten los acuerdos de los miembros del consejo editorial acerca de los criterios de clasificación de cada una de las modalidades de textos que se publican. Con ello se busca orientar mejor, clarificar y enfocar la aportación desde el envío mismo, invitando a más expertos a publicar en esta revista. De la misma manera, se da a conocer una nueva categoría, Relatos de experiencias, que enriquece el corpus de conocimientos de la educación química.

Palabras clave

Clasificación de publicaciones, educación química, investigación educativa en química, criterios editoriales

Abstract

Given the rich variety of texts received at the Journal of *Educación Química*, as well as the development that Educational Research in Chemistry has experienced during the last 50 years, classifications in this area must gradually redefine their criteria. The agreements of the members of the editorial board are shared, to clarify these classification criteria for each of the modalities of texts that are published, in such a way that it guides better, in a clearer and more focused way from the very sending of the contribution, and invite more chemistry and science education experts, teachers, and science outreach professionals to publish. In the same way, a new category is disclosed, Experience reports, which enriches the corpus of knowledge of chemical education.

Keywords

Classification of publications, chemistry education, educational research in chemistry, editorial criteria.

¹ Facultad de Química, UNAM, México. armej@unam.mx

² Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, México.

³ Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, México, México

⁴ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow de Fonseca, Brasil

⁵ Universidad Nacional de Quilmes, Argentina

⁶ Escuela Nacional de Ciencias Forenses, UNAM, México.

⁷ Colegio Madrid, México

Introducción

El campo de la educación química es uno de los más dinámicos y —al igual que sucede con la investigación química— una de las que más aporta en términos de libros, artículos y otros productos de educación y divulgación de la ciencia en México y la región iberoamericana.

Las tasas de publicación sobre educación química (EQ) e investigación educativa en química (IEQ) han aumentado, sobre todo entre los profesores en instituciones que otorgan títulos de maestría y doctorado en áreas de educación científica en general, y química en particular (Craig y colaboradores, 2012). También se va disminuyendo la brecha entre estas tasas de publicación y las que tienen que ver con la investigación química —que es uno de los campos de investigación científica más activos en términos del volumen total de publicaciones (Parolo y col, 2015). Estas tendencias que se reportan en la literatura también las estamos observando en *Educación Química*, con un aumento sostenido en la cantidad de trabajos que se someten para publicación a la revista.

Las publicaciones en revistas revisadas por pares son importantes porque pueden ser un indicador del progreso de esa disciplina al interpretarlo como el incremento en el conocimiento en esa disciplina (Bornmanna y Haunschuld, 2022), y la producción en el campo se refuerza porque las publicaciones también son una forma de atraer la atención de otros científicos que trabajan en problemas relacionados, o para jóvenes investigadores que intentan orientar su campo de estudio, de acuerdo con Taber (2017): “Los puntos de vista de los colegas de mayor antigüedad y experiencia, las políticas editoriales, las opiniones de los revisores, las prioridades de los organismos de financiación, las opiniones de los supervisores y mentores, etcétera, tendrán un impacto en las decisiones sobre qué investigar y cómo hacerlo, especialmente las que toman los colegas más jóvenes que ingresan a un campo”.

En un estudio de ranking de revistas de educación química hecho por Towns y Kraft (2012), *Educación Química* fue la única revista iberoamericana considerada como relevante en el campo, las demás publican en inglés y proceden de países como Estados Unidos, Australia e Inglaterra. El criterio de inclusión en este estudio fue a partir de la frecuencia de citación a lo largo de la literatura en EQ. Esto resulta un compromiso para el comité editorial, también porque la cantidad de publicaciones en una revista internacional que publica principalmente en español, y la cantidad de citas que reciben sus autores, habla tanto del crecimiento de la IEQ como del aumento del interés en la didáctica de la Química en la región Iberoamericana

Como veremos más adelante, lo que también ha aumentado considerablemente es la diversidad de temas que se abordan en el espacio de la educación y la IEQ. Esta diversidad creciente ha llevado a que tanto los títulos como los objetivos de muchos trabajos recibidos no sean fáciles de clasificar y, una vez publicados, tampoco de consultar en las revistas especializadas en el tema. Desde su origen, y con el paso de los años, son muchas las temáticas vinculadas a la enseñanza que se cubren, y mes a mes, en nuestras reuniones de comité editorial de la revista *Educación Química*, siguen surgiendo dudas sobre si un artículo o colaboración es pertinente para entrar en una u otra categoría de clasificación. Por ello y por la importancia que reviste para nosotros que más docentes de EQ en particular, y científicos en general, así como investigadores de los centros e institutos

de educación superior que realizan relevantes aportaciones al avance de la enseñanza de estas disciplinas, publiquen con nosotros, es que aquí se redefine esta clasificación a partir de criterios bien establecidos.

Objetivos:

- Actualizar y esclarecer las categorías de aportaciones que se reciben para su evaluación y aprobación por parte del comité editorial de la Revista *Educación Química*.
- Favorecer la participación de docentes e investigadores educativos en química, así como de divulgadores de la ciencia y estudiantes, conformando una comunidad más diversa y activa que contribuya a una mejora continua en la enseñanza de la química y de las ciencias en la región Iberoamericana, a partir de información basada en evidencias.

La historia

La Revista *Educación Química*, fundada en 1989 por Andoni Garritz, tuvo varias épocas que se definen a partir de momentos de la historia reciente, no solo de la evolución de la IEQ como campo disciplinar, sino de la misma sociedad, haciendo una transición del papel y la suscripción pagada, a la publicación digital y completamente libre de pago. La *Primera época* se circunscribe a partir del primer número, publicado en julio de 1989, hasta el último número de 1999. Esta época está impulsada por un sueño y el trabajo incansable de su fundador para materializarlo. Andoni Garritz expresa la meta de *Educación Química* como la de ser un “medio de comunicación entre los profesores, estudiantes y profesionales de la química, en especial, y con el público interesado en temas de la educación química, en general.” (Editorial, 1991, p. 51)

La Facultad de Química de la UNAM ha sido la entidad responsable de la edición de *Educación Química* hasta la fecha, cumpliendo 33 años de aparición ininterrumpida, a excepción de los últimos dos números de 1999 (periodo del paro universitario en la UNAM, que impidió llegar a los archivos —en ese entonces físicos— de la revista). Como se cuenta en la primera Guía para autores: “Su creación fue promovida por la Facultad de Química de la UNAM, la Sociedad Química de México y el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos. Sin embargo, ha establecido nuevos convenios con otras asociaciones profesionales (cuyos logotipos aparecen en la portada [Vol. 2 Núm. 1 (1991) N.A.]) y otras instituciones de educación, que conforman el Comité de Promoción, que aparece en su Directorio. Preferentemente, se publicarán artículos en español. No obstante, se aceptarán también escritos en inglés, francés y portugués.” (Editorial, 1991, p. 51). En esta primera época, se estableció a la publicación como trimestral, lo que implicó cuatro números al año. Aunque hubo un cambio en el año 98 que exploró la posibilidad de ser bimestral, la publicación se restableció de fijo como trimestral. En 1993 empieza a ser indizada en el Chemical Abstracts, dando cuenta de su trascendencia en tan corto periodo de vida.

Las secciones editoriales en esta primera época se definen a partir de áreas temáticas. Para darnos cuenta cómo la historia del avance en la comprensión de las áreas de IEQ, así como de las diversas aproximaciones a la enseñanza de la química, se estaba conformando en esta última década del siglo XX en la esfera mexicana, podemos asomarnos a lo que

publica Garritz en el número inicial de la revista acerca de sus secciones: “Este número de presentación de *Educación Química* puede dar al lector una idea de la estructura de la revista. Sin embargo, no se agotan en él las secciones que han sido diseñadas para este órgano de la comunidad educativa química; por ello, conviene resumir aquí las características de cada una de las secciones que la revista incluirá [veintidós en total, incluyendo entre ellos: Currículos, ¿Cómo funciona?, ¿cómo se construye?, ¿cómo se prepara?, ¿cómo se analiza?, e Investigación educativa, N.A.]. De esta manera, se espera que cada artículo, para ser sometido a la consideración del Consejo Editorial, indique la sección (o secciones) en que puede tener cabida. Cabe señalar que se aceptan propuestas para incluir otras secciones que no hayan sido consideradas y que pudieran ser de interés para los destinatarios.” (Secciones de *Educación Química*, 1989). Es decir, las secciones se irían agregando conforme fueran surgiendo nuevas temáticas.

En el año 2000 empieza la *Segunda época*, caracterizada por la transición a la publicación digital en línea. Al principio, se les pedía a los autores que sometieran sus trabajos enviándolos al correo electrónico del Director de la revista; también, se habilitaba una página con dominio propio para subir los trabajos sometidos. En 2010 se empieza a indexar en Scopus, y en noviembre del 2013 sale la última publicación impresa. El año 2014 inaugura la etapa de publicación únicamente en línea, que en ese momento se realizó a través de la plataforma de Elsevier. En la Guía para los autores del 2002, Garritz redefine la misión de la revista: “*Educación Química* es una revista académica que aspira a llenar el vacío de comunicación y expresión que existe entre los profesores y los investigadores de las ciencias naturales y de la educación química, constituyéndose en un foro de orientación y análisis que propicie el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, por el bien de los alumnos y de la sociedad. A través de la química y de su buena docencia, pretende colaborar en el desarrollo social, económico, ambiental y cultural de nuestra región Iberoamericana... pretende convertirse en la más prestigiada revista del ramo en Iberoamérica.” (Editorial, 2002, p.71). En esta primera perspectiva internacional, las políticas editoriales de la revista dieron preferencia a los trabajos que pudieran generar mayor interés en toda la región respecto a otros que tuvieran un alcance más restringido. Y así, la recomendación a los autores no favorecía entonces la incorporación de contextos de carácter local.

También, en esta segunda época se empiezan a publicar números especiales y se incorporan las comunicaciones acerca de los trabajos merecedores del Premio Nobel de Química. De la misma manera, también se añaden varias secciones-temáticas como Química a microescala, la Formación de profesores, Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), y De aniversario. En la Tabla 1 se muestran las secciones editoriales que se publicaron en la Guía para los autores de 2015, y que resumen las temáticas que se fueron añadiendo a lo largo de este periodo.

Sección (1990-2015)	Descripción
Actitudes y valores	Se incorporan trabajos que se centran en los aspectos actitudinales de la educación
Ciencia para niños y jóvenes	Experiencias para la enseñanza de la ciencia en la educación básica.
Ciencia-Tecnología Sociedad	Ensayos que fundamentan o exploran el enfoque educativo CTS

¿Cómo se ... Experimenta? ... Construye? ... Calcula? ... Ilustra? ... Modela? ... Analiza?	Descripción de experiencias innovadoras para el trabajo experimental, gráfico, teórico o tecnológico y para la resolución de problemas
Concepciones estudiantiles	Artículos en los que se aborde el tema del cambio conceptual o alguna idea previa de los estudiantes sobre un tema determinado
Currículos	Análisis realizado para el establecimiento de planes de estudios, que sean de interés generalizado
Didáctica de la química	Esta sección engloba la anterior, que se llamaba Huesos duros de roer, con nuevas contribuciones sobre unidades didácticas y otras aportaciones en la didáctica disciplinaria
Divulgación de la ciencia	Discusiones en las que se incorporan actividades de divulgación para la enseñanza
Educación química para un futuro sostenible	Aportaciones para la enseñanza de la química con orientación a la protección ecológica.
Enseñanza por competencias	-
Evaluación educativa	Propuestas rigurosas de evaluación de alguna faceta de la educación química
Experiencias y cátedra	Demostraciones experimentales vistosas, originales y reproducibles
Formación de profesores	Artículos en los que alguna modalidad es empleada para la formación de profesores
Hace n años	Aniversarios de hechos o personajes que dieron un vuelco a la historia de la química
Ingeniería Química	Artículos dirigidos a la enseñanza de la ingeniería química.
Investigación como enseñanza	Ésta es una propuesta que considera la participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos y no la simple reconstrucción personal de conocimientos previamente elaborados, proporcionados por el maestro o el libro de texto. Como afirma Hodson: 'Los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más sobre la naturaleza de la ciencia cuando participan en investigaciones científicas, con tal de que haya suficientes oportunidades y apoyo para la reflexión'
Interfase	Lo que existe entre el final de la carrera y el desempeño profesional
Investigación educativa	Estudios originales y rigurosos de interés general que involucren análisis, organización sistemática y reflexionada, explicación teórica y predicciones viables
Para quitarle el polvo	La química en la historia, para la enseñanza
Para saber, experimentar y simular	Propuestas educativas que incorporen esta trilogía de vías didácticas.
Profesores al día	Trabajos de revisión de un campo de frontera, de manera que sea útil para la docencia

TABLA 1. Secciones de la revista *Educación Química* de 1989 a 2015.

Quimibachilleres	Tópicos para la mejor enseñanza de la química en el bachillerato
Química para niños y jóvenes	Tópicos para la mejor enseñanza de la química en el nivel de la educación básica
Química en microescala	Todo tipo de artículos que emplee esta escala micro para su realización. El editor de esta sección es el Dr. Jorge Ibáñez
Quimotrivia-Rejecta o Naturaleza de la ciencia	Qué es la ciencia, cómo funciona internamente, cómo se desarrolla, el origen de los conocimientos, de su fiabilidad, etc. o bien. La faceta humana de la ciencia, el entusiasmo creador del investigador; los antecedentes ideológicos de las teorías; la influencia de colegios invisibles y de modas; la amistad y el debate entre colegas; el orgullo del oficio; la paciencia; las pasiones; las preocupaciones educativas de los investigadores, etc.
Química verde	Propuestas sobre química sustentable para la enseñanza.
Reactivos	Intercambio de instrumentos de evaluación del aprendizaje
Reseña	Una revisión de un libro interesante
Telaraña	Juegos, entretenimientos y acertijos relacionados con la química u otras ciencias.
Tepache	Errores en los libros de texto
TIC y educación química	Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación química
Debate, Doble Vía, Documentos, Editorial, Por Entregas, Revista Educación Química, Pregón, y Premio Nobel	No están abiertas a autores libres. Reciben artículos bajo invitación o constituyen secciones de información y opinión del director de la revista

¿Por qué la lista de secciones editoriales se hizo tan grande? Hay que recordar que la IEQ es un campo disciplinar relativamente reciente, con algo más de medio siglo de vida (Cooper y Stowe, 2018; Kornhauser, 1979; Gilbert y col., 2003; Tao y col., 2014; Varma y Grossmann, 2014). La juventud del campo también se puede apreciar en la relativamente reciente incorporación de programas de doctorado que se desarrollan en IEQ. En Estados Unidos, por ejemplo, los primeros programas surgieron en la década de 1990, en la Universidad de Oklahoma, la Universidad del Norte de Colorado y la Universidad de Purdue (CER Committee, 2018). De esta manera, la extensa lista de las secciones editoriales, que se puede ver en la Tabla 1, sólo refleja el desarrollo experimentado por este campo, que como señalamos antes, iba agregando temáticas conforme aparecían en la IEQ (en la práctica, la lista de secciones de la revista sobrepasó las 60). Esto representaba un problema y reflejaba la necesidad de contar con una clasificación de menos categorías que fuera más útil.

La *Tercera época* de la revista se origina a consecuencia de la pérdida de su Director y fundador. Andoni muere en 2015. José Antonio Chamizo toma la estafeta como editor en jefe e inicia un proceso de reconfiguración en muchos niveles. En cuanto a las líneas editoriales, hubo una simplificación cuyo objetivo fue centrar la clasificación en la forma y no en los temas, lo que dio paso a una nueva propuesta editorial -que es la que hasta este número se utiliza (ver Tabla 2), y que redujo a cuatro las secciones de publicación a partir

del año 2015. Lo que se publicó en la plataforma de Elsevier en Open Access, de 2013 a 2017, se puede consultar allí directamente de manera gratuita bajo la licencia de Creative Commons. Para el año 2018, *Educación Química* se incorpora a la familia de Revistas UNAM, y bajo la batuta de su siguiente editora en jefe, Ana Martínez, se realiza la digitalización de todo el archivo. Todos los números de la revista se encuentran publicados en línea por **Revistas UNAM**.

A partir del 2020, la revista publica los cuatro números normales anuales y uno extraordinario. En esta siguiente parte de la tercera época, ahora con Aurora Ramos como editora en jefe, se realizan diferentes acciones que intentan dar una personalidad prominente a la revista dentro del nuevo contexto editorial internacional. Por ejemplo, los números especiales nos mostrarán perspectivas a partir del conocimiento multi y transdisciplinar para entender mejor las complejas problemáticas que estamos viviendo, como la enseñanza durante la pandemia, la memoria y reflexión acerca del trabajo de Mario Molina, la química en el contexto forense, y este año publicaremos acerca de la química de los alimentos (espérenlo con ganas porque estará muy interesante). Los números especiales seguirán formando parte de nuestras metas anuales de publicación, y los trabajos que se presentan son escritos por invitación.

La revista ha transitado del papel y suscripción pagada, a la publicación exclusivamente electrónica, de acceso abierto, completamente gratuita para autores y lectores, gracias a la Facultad de Química de la UNAM, al trabajo desinteresado de su comité editorial, junto con la colaboración de sus revisores, así como la contribución de los autores y el interés de sus lectores. Se encuentra en 13 índices, catálogos y bases de datos: Scopus, CAS, SJR, Conacyt, Biblat, CAPES, Dialnet, IRESIE, Latindex, MIAR, PERIÓDICA, Scielo, y ERIH PLUS. Está clasificada como *revista de investigación* en Química y Biología por Revistas UNAM (2023), y en el *área de ciencias sociales* por Conacyt (2023). A partir de la tercera época en 2015, se constituye un Comité Editorial Internacional para su gestión, que actualmente cuenta con la participación de 3 países (Argentina, Brasil y México). Fueron establecidos convenios con asociaciones profesionales —actualmente se mantiene el de la Sociedad Química de México— y con otras instituciones de educación. Se publican artículos en español, ya que esta es la lengua mayoritaria en nuestra región. No obstante, se aceptan también escritos en portugués —una de las lenguas de mayor habla en Latinoamérica—, inglés y francés. Sin embargo, actualmente y derivada de la necesidad de dar a conocer tantas experiencias y hallazgos sobre enseñanza como sea posible —algo que sin duda se disparó aún más en la pandemia—, hay una apertura mucho mayor a que se difundan y divulguen aportaciones de alcance local que pueden ser de interés para ser probadas y adaptadas a otras aulas, o como parte de temas de estudio de investigadores educativos, sumando a sus búsquedas, ejemplos concretos sobre didáctica.

Sección	Descripción	Sección	Descripción
Reflexiones	Investigaciones de carácter teórico, sólidamente documentadas, sobre los diversos temas relacionados con la educación química. Es el lugar para los artículos de carácter histórico, filosófico, tecnológico y social en donde debe explicitarse la relación de los mismos con la educación. También se considerarán aquí revisiones profundas sobre temas explícitos de educación química. Reúne a las antiguas secciones de: <i>Para quitarle el polvo, Premios Nobel, Áreas temáticas emergentes en la educación química, Química verde, Mujeres en la Química.</i>	Didáctica de la Química	Propuestas sobre las diversas maneras en las que puede enseñarse, aprenderse y/o disfrutarse la química. Apela a técnicas y métodos de enseñanza, a modificaciones curriculares o de evaluación, a la incorporación de nuevas modalidades y/o nuevos instrumentos y/o nuevas prácticas. Son propuestas utilizadas parcial o totalmente por sus autores, pero no necesariamente sujetas a una validación extensa y/o profunda, por ello la calidad de la argumentación y la solidez documental que las sostenga es muy relevante. Aquí cabrían muchos de los artículos de las antiguas secciones: <i>Como se modela, Cómo se sintetiza, Cómo se experimenta, Currículos, Formación de profesores, Ciencia, Tecnología y Sociedad.</i>
Investigación educativa	Investigaciones educativas sólidamente documentadas y claramente evaluadas. Aquí es preciso identificar el marco teórico y la metodología desde la cual se realiza la investigación. Los artículos de esta sección corresponden total o parcialmente a los que se clasificaron en las antiguas secciones de <i>Investigación educativa, Didáctica química, Evaluación educativa.</i>	Comunicación	En esta sección se busca documentar, para un público no experto, un determinado tema de los muchos que pueden considerarse químicos. Agrupa a las antiguas secciones de <i>Profesores al día, Elemental, Quimiotriviarejecta, TIC y educación química, Divulgación de la química</i> y desde luego las <i>Reseñas.</i>

TABLA 2. Secciones editoriales de *Educación Química* (2015-a la fecha) (*Educación Química*, 2020).

El motivo por el cual *Educación Química* es una revista de química del área de investigación en ciencias sociales

La IEQ, como la que se publica en *Educación Química*, no es el mismo tipo de investigación que se publica de Química en revistas como el *Chemical Reviews*, *Nature Chemistry* o el *Journal of the American Chemical Society*. La diferencia radica en el objeto de estudio. En

la investigación educativa el objeto de estudio son los individuos, y en la investigación química (IQ) es la materia. Según Taber (2019) un campo de investigación necesita estar enfocado en alguna esfera de actividad o fenómeno, y en el caso de la IEQ esta es la práctica de la educación química. Como área de práctica, la educación química puede equipararse a la enseñanza de la materia “química”, dentro de un plan de estudios. Y así, podemos inferir que los fenómenos centrales de interés en la investigación educativa son la enseñanza y el aprendizaje. Entonces, *Educación Química* es una revista enmarcada en una disciplina de las ciencias sociales, mientras que el *Journal of the American Chemical Society* está enfocado a las ciencias experimentales. Por más tiempo de lo que una sociedad puede permitirse, las ciencias sociales se han percibido como disciplinas “blandas” subordinadas a las experimentales -a las que se les reconoce como parte de las ciencias “duras”. La intención en esta presentación acerca de las líneas editoriales de *Educación Química* no es enfrascarnos en la discusión añeja que perpetúa esta visión positivista de las ciencias, sino presentar las diferencias entre las formas de investigar y presentar las investigaciones desde estas dos perspectivas distintas.

Quienes nos formamos como químicos, estamos acostumbrados a presentar una investigación a partir de un marco experimental que prueba una hipótesis —mediante la relación de variables experimentales— con métodos cuantitativos. Por lo general, un profesor de química universitario no tiene formación didáctica profesionalizante, sino que entra a ejercer la docencia de manera empírica, en el contexto más amplio de su contratación como investigador. Durante más de la primera mitad del siglo 20, la época que Cooper y Stowe (2018) denominan como de “empirismo personal”, la mayor parte de la discusión abordada en la literatura acerca de EQ consistió principalmente en textos de opiniones y prácticas de laboratorio, “Si bien las opiniones y experiencias de los profesores de química son importantes, por lo general no son investigaciones sistemáticas sobre un tema de interés guiadas por datos recopilados y analizados a través de métodos apropiados” (Cooper y Stowe, 2018). Los “métodos apropiados” a los que se refieren Cooper y Stowe son los de la investigación en ciencias sociales. Entonces, la IEQ es aquella que “se ocupa de la enseñanza y el aprendizaje de la química, investigada a través de una variedad de métodos cualitativos y cuantitativos” (Cooper y Stowe, 2018).

A lo que no estamos acostumbrados los profesores de química es a los métodos cualitativos, al lenguaje especializado de las ciencias sociales, y en general, al reconocimiento y descripción de los fenómenos psicológicos, sociológicos y antropológicos que ocurren en un contexto escolar. Tampoco a describir un marco de referencia epistemológico, filosófico, pedagógico o didáctico apropiado. El problema educativo empieza por su naturaleza multidisciplinaria. Entonces, también los métodos cuantitativos adquieren una nueva connotación, porque ahora se refieren al estudio de poblaciones (individuos en edad escolar) durante periodos de tiempo más largos que un experimento de laboratorio, y en contextos mucho más complejos que los que resultan al relacionar dos variables para abordar un comportamiento causal. El tiempo que toma un estudio para probar una hipótesis en educación puede llegar a durar años. Al final, los métodos cuantitativos se convierten en estudios estadísticos que favorecen el rigor y la validez interna, pero que solo pueden darnos información correlacional.

Los métodos cualitativos tienen el fin de desarrollar un entendimiento del objeto estudiado. Se plantean a partir de una pregunta de investigación que investiga en contextos dentro del mismo marco de la realidad educativa, sin distorsionarlo con controles experimentales. Usan descripciones detalladas de los fenómenos sociales, narrativas

contextuales y técnicas retóricas (observación, entrevista, grupo focal), en las cuales se hace un análisis del discurso acerca de la complejidad semiótica (palabras, textos, narrativas, descripciones, dibujos, gráficos e imágenes). Muestran la complejidad a través de exhibir las múltiples realidades observadas, y su negociación entre los individuos que las viven (intersubjetividad), ya que cada uno percibe, entiende, experimenta y da sentido a la realidad de maneras diferentes según su formación y experiencias únicas. Son métodos inductivos que se interesan por la relevancia y la validez externa (lo que vale la pena indagar), para la transferibilidad. En la mayor parte de la IEQ actual se emplean métodos mixtos que involucran tanto a los cuantitativos como a los cualitativos.

Taber (2017) afirma que la IEQ es ya un campo de estudio separado de la química, o de la investigación educativa en ciencias, y debe conceptualizarse en tres tipos: la investigación: inherente (o esencial); incrustada (o involucrada); y la colateral (o incidental). Desde la aparición de *Educación Química* en las postrimerías de 1989, Andoni Garritz se dedicó a dilucidar cuáles eran las áreas de investigación inherentes o esenciales a las que se debía enfocar la atención de los interesados, investigadores educativos en química en ciernes de la esfera mexicana, que luego se extendió a la iberoamericana. Veremos cómo aparecen por ejemplo el PCK (conocimiento pedagógico del contenido), la química a microescala, o la visión Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Por otro lado, Sevian (2017) propone a la IEQ no como un área, sino como una disciplina que ha surgido “a través de la interdisciplinariedad que se cruza con la química, la investigación en educación científica, las ciencias del aprendizaje, la investigación en educación, la cognición, la filosofía, la psicología, la sociología, la ciencia informal, la biología, la física, las geociencias, la ciencia ambiental y otros. El surgimiento de la IEQ implica el desarrollo de especializaciones de investigación... Las revistas en las que se publica la IEQ son los organismos que representan la disciplina emergente de la IEQ, y estas revistas tienen que tomar una decisión importante que influirá en el curso del surgimiento de esta disciplina”.

Siguiendo la línea argumentativa de Cooper y Stowe (2018), a partir de la IEQ deberemos ser capaces de responder tres grandes preguntas:

- ¿Qué deben saber y ser capaces de hacer los estudiantes con ese conocimiento?
- ¿Cómo sabremos que los estudiantes han desarrollado una comprensión coherente y útil de la química?
- ¿Qué evidencia tenemos sobre cómo ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda y sólida de la química?

Dado que Cooper y Stowe excluyeron de su revisión acerca de la IEQ al nivel medio y medio superior, además de los estudios de actitudes y la motivación, y considerando que en *Educación Química* se publican trabajos de todos los niveles educativos, y que queremos impulsar el mayor entendimiento posible del campo, deberíamos agregar por lo menos dos preguntas más, sin acotar las posibilidades a sólo estas:

- ¿Cuáles son los contenidos relevantes para introducir a las personas en una química ciudadana o cultura química?
- ¿Qué papel juegan las actitudes, la motivación, las habilidades blandas, la mentalidad académica, las perspectivas de género, o los contextos socioculturales, políticos y económicos específicos en el aprendizaje de la química?

Por otro lado, para mostrar otro enfoque hacia dónde debe ir la investigación, el informe del National Research Council (NRC, 2012) dice que los objetivos de la investigación educativa basada en la disciplina son: “comprender cómo las personas aprenden los conceptos, las prácticas y las formas de pensar de la ciencia y la ingeniería; comprender la naturaleza y el desarrollo del ser experto en una disciplina; ayudar a identificar y medir los objetivos de aprendizaje apropiados y los enfoques de instrucción que hacen avanzar a los estudiantes hacia esos objetivos; contribuir al conocimiento de una manera que pueda guiar la traducción de los hallazgos de la investigación a la práctica en el aula; e identificar enfoques para hacer que la educación en ciencias e ingeniería sea amplia e inclusiva”.

Dada la amplitud de la IEQ, Cooper y Stowe (2018) centran su revisión del campo en “la evolución de la literatura sobre educación química revisada por pares desde un cuerpo de trabajo que una vez estuvo dominado por opiniones personales a un rico cuerpo de estudios basado en teorías de aprendizaje y apoyado por evidencia”. Así, se resalta que la transformación sufrida por la naturaleza del campo lleva a que los que publiquen en esta área no solo sean especialistas en química, sino que estén familiarizados con las ciencias del aprendizaje (como la neurobiología o la psicología cognitiva), la psicología educativa, y todas las ciencias sociales que aportan al estudio de la educación.

La nueva propuesta de categorización: tomar en cuenta contextos, cambios y necesidades de los educadores

Dentro del comité editorial de *Educación Química*, hemos dedicado varias sesiones en los últimos meses a la definición y a la clarificación de las secciones que consideramos más importantes para guiar a los autores y a los lectores para ubicar artículos y publicaciones de la mejor manera posible. Una de las aportaciones más interesantes para redefinir y ampliar, por tanto, el espectro de orientación y aceptación de trabajos, es la que hizo hincapié en una figura muy importante y recurrente que llega a la revista: los relatos de experiencias. Esta quinta categoría viene a ocupar un vacío fundamental en la categorización y pensamos que responde a un modelo organizado que presentamos a continuación.

Modelo de evolución del conocimiento en educación química: criterios para la clasificación editorial

A partir de un modelo de interrelación generativo se presentan los criterios para la clasificación editorial (Figura 1). Primero se introduce la novedad, la necesidad de comunicar (C) los avances específicos de un área de la Química como ciencia experimental, una nueva forma de síntesis, por ejemplo, o una nueva base de datos, una implementación tecnológica que abre un panorama disciplinar de desarrollo, o quizás una forma de explicar un concepto que podría resultar mejor que las que ya se encuentran en la literatura. Luego viene la reflexión (R), en la cual el autor establece una postura acerca de la relevancia del desarrollo del área, de su pertinencia de incorporación en los currículos, de su forma de enseñanza específica, de las diferentes formas en que podría mejorar o transformar su enseñanza para producir mejores resultados de aprendizaje. También aporta profundidad porque, por ejemplo, establece una mirada filosófica o un contexto de desarrollo histórico.

A la par de la aparición de nuevos contenidos en el área de química, pueden también aparecer nuevas tendencias en el contexto de las didácticas, y así, los docentes en los diferentes niveles educativos pueden imaginar nuevos escenarios de aplicación. Entonces

vienen las propuestas en el aula, que son al principio relatos de experiencias (RE) con muchas posibilidades de mejora. Puede que se pruebe un contenido completamente nuevo, como un avance científico de punta, por ejemplo, una metodología de reacción que mejora con mucho la eficiencia de síntesis, y se aplique con una didáctica conocida, que explora las posibilidades del aprendizaje colaborativo o la indagación. O quizás el contenido sea ya un conocimiento consolidado de la química, como el concepto de reacción química, y se proponga su puesta en marcha con una didáctica distinta a la ofrecida por el esquema tradicional, por ejemplo, a través de situaciones problemáticas, o con controversias sociocientíficas acompañadas de argumentación. Puede ser que se prueben los resultados (en ambos escenarios descritos, el experimento o la didáctica novedosa) en función de, por ejemplo, cambios de actitud o el agrado de la experiencia con cuestionarios Likert. Estas son propuestas exploratorias que nos comunican cuáles ejercicios vale la pena seguir explorando, y cuáles no.

Los estudios exploratorios que pasan a la siguiente fase, consolidándose en una propuesta didáctica (DQ), vienen ahora acompañados de un contexto teórico y metodológico más robusto desde el punto de vista de la enseñanza aprendizaje. El marco de referencia está justificado desde la literatura especializada en EQ, y los resultados reportan desempeños y aprendizajes relacionados con los objetivos de aprendizaje previamente descritos en el trabajo. Ya no son solamente apreciaciones acerca del gusto o disgusto que los estudiantes pueden experimentar con estas actividades de aprendizaje.

Finalmente, la investigación educativa en química (IEQ) se implementa a partir de una pregunta de investigación o una hipótesis, que indaga acerca de, por ejemplo, la efectividad o la pertinencia de las didácticas descritas en una población estudiantil, o en un programa de formación de profesorado específico. El marco de referencia teórico y la metodología son muy robustos, no solo discuten acerca de los aprendizajes, sino de las implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje en ese contexto del estudio.

Las relaciones de interacción y retroalimentación entre cada categoría son complejas, y la Figura 1 solo muestra un esbozo que propone estas relaciones.

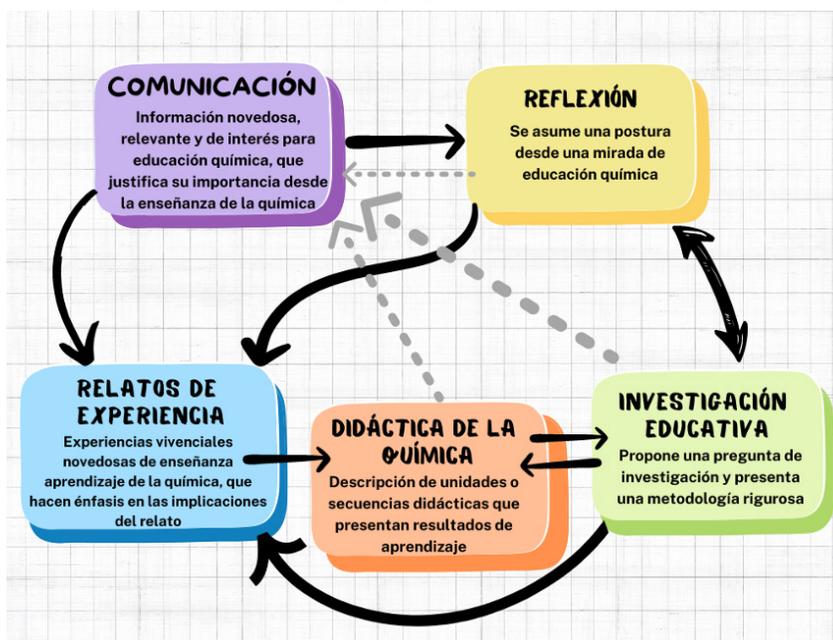


FIGURA 1. Clasificación de categorías de publicación en *Educación Química* que se presentan desde un modelo de interrelación generativo.

A continuación, se presenta la descripción de las nuevas secciones, que empezarán su vigencia a partir del siguiente número, Vol. 34, No. 3.

Nueva clasificación de publicaciones en *Educación Química*

Comunicación (C)

Aportación novedosa, relevante y de interés para el público de *Educación Química*, que actualiza o amplía temas tratados en manuscritos que ya han sido publicados en *Química*, pero que justifica su importancia desde la enseñanza de la química y aplicación educativa, citando revistas de IEQ, e incorporando en la revisión artículos relacionados de *Educación Química*. La propuesta o contextualización de aplicación educativa debe describirse dentro del texto, o a partir de una **hoja didáctica**. Esta última tiene como objetivo facilitar a los docentes la comunicación efectiva tanto del tema como de las técnicas con las que se desarrolla la comunicación. Debido a que la complejidad de los temas y a que su relación puede no ser evidente con los temarios de las asignaturas de química, el trabajo debe incluir una introducción aclaratoria, una ubicación posible en el programa y una estrategia factible en el aula. Como ejemplos se pueden plantear experimentos relacionados, actividades de lectura, de comprensión, resolución de problemas o juegos donde se involucren los nuevos conceptos a desarrollar. Encontrarán ejemplos de hojas didácticas en las publicaciones relacionadas con el Premio Nobel.

Las comunicaciones deben establecer objetivos que estén relacionados con alguno de los siguientes:

1. Promover entendimiento en un tema novedoso.
2. Proveer información útil que tenga propósitos didácticos específicos.
3. Informar de tecnología con objetivos de enseñanza.
4. Compartir y justificar formas de explicar: que son novedosas o mejores; que son más eficientes; más perspicaces o profundas; que no se encuentran en libros de texto; que se generan de la experiencia docente por un experto disciplinar.

En esta categoría se incluye el “Premio Nobel”, que empieza a publicarse en la segunda época de la revista, y permanece en esta tercera época. También se agregarán próximamente las “Revisiones temáticas”, que tienen el objetivo de presentar el estado del arte de un área de estudio en EQ. Estos, el Premio Nobel y las Revisiones son trabajos que se escriben por invitación.

Reflexión (R)

Los artículos presentados en esta sección deben ser una reflexión original al conocimiento que se tiene en EQ, es decir, que informen de asuntos relevantes relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la química. En una reflexión se asume una postura. Se puede tratar de artículos que reflexionen sobre temas específicamente relacionados con la química, por ejemplo, aquellos que discuten diferentes aspectos de su historia o bien que exploren relaciones de la química con otros ámbitos del saber, como el arte o el derecho. Lo que diferencia una reflexión de una investigación es su ausencia, en la primera, de una metodología específica. Las reflexiones deben ser exhaustivas, sin caer en la erudición propia de campos más específicos y hacer referencia a la educación química.

Investigación educativa (IE)

La investigación en *Educación Química* puede abarcar áreas diversas relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza de la Química. Comprende temas como la evaluación, el aprendizaje en el laboratorio, el uso de las tecnologías, el desarrollo del currículo en relación con la EQ. Los artículos que sean sometidos para esta sección deben tener:

- *Revisión de la literatura.* Cualquier investigación que se presente debe situarse en términos de la literatura apropiada. Se espera que parte de esta literatura haya sido publicada en *Educación Química* y también que identifique otras investigaciones realizadas en América Latina. El artículo debe identificar cuál es la contribución del trabajo.
- *Preguntas de investigación.* El artículo debe presentar de manera explícita cuáles son las preguntas que la investigación busca responder. Es importante que estas preguntas sean relevantes más allá del contexto específico del estudio que se presenta.
- *Metodología.* Se debe presentar con claridad cuál fue la metodología elegida para responder las preguntas. Puede ser cuantitativa, cualitativa o una mezcla de ambas. Es necesario que los autores expliciten por qué esa es la metodología adecuada para la investigación. Los métodos que se utilizan para recoger información deben ser explicados claramente. Se debe describir cómo se conformó la muestra y se debe obtener aprobación de los comités de ética de las instituciones (o consentimiento informado de los sujetos).
- *Presentación de resultados y discusión.* El estudio debe presentar con claridad cuáles fueron los resultados de la recolección de datos. Se pueden usar tablas y gráficos siempre y cuando se discutan en el texto. Los autores deben hacer el análisis en el marco de la revisión de la literatura que presentaron. Las conclusiones deben sustentarse en la evidencia presentada.

Didáctica de la Química (DQ)

Artículos donde se presentan diversas maneras en las que puede enseñarse la química en los diferentes niveles educativos. Se piensa en unidades o secuencias didácticas para la enseñanza de la química en contexto. Pueden presentarse innovaciones, modificaciones curriculares, formas de evaluación, incorporación de nuevas modalidades y/o nuevas prácticas de laboratorio. Preferentemente, deben ser propuestas utilizadas parcial o totalmente por sus autores, donde se presenten resultados obtenidos en el aprendizaje del estudiantado, aunque con instrumentos no necesariamente sujetos a una validación por expertos. Las propuestas deben argumentarse a través de un marco teórico sólido, con bibliografía actualizada y que incluya artículos publicados en *Educación Química*.

Relatos de experiencia (RE).

Los relatos de experiencia son producciones textuales (artículos) en los cuales los autores presentan experiencias vivenciales en el campo de la EQ mediante la descripción y el análisis de aspectos pedagógicos, metodológicos y motivacionales que involucran o determinan la situación relatada. Es importante destacar que en este tipo de artículos se describen

actividades interesantes que hayan salido bien o mal, evitando que otros investigadores repitan ese camino en el caso de que la actividad no haya sido exitosa, o no contribuya realmente al conocimiento del tema explorado. Un relato de experiencia puede ser el punto de partida o la base para la elaboración de artículos de didáctica de la química, ya sea a través de la descripción completa de una situación problemática, de juegos o retos, etc. Los relatos de experiencia deben: ser relevantes en un tema o para un área de EQ; mostrar claridad en la exposición de los objetivos del trabajo; hacer énfasis en las implicaciones prácticas del relato; mostrar rigor en el tratamiento y análisis del relato.

Para finalizar

La revisión y reflexión de la evolución de los criterios editoriales a lo largo de las más de tres décadas de existencia de *Educación Química*, nos ha llevado a una revaloración de su papel en el entorno educativo y a hacer más explícita la creciente diversidad de tendencias temáticas en este campo. La nueva clasificación busca acercar a más actores educativos mediante criterios bien establecidos, y hacer un poco más inteligible dentro del caos de temáticas, las publicaciones que contribuyen a desarrollar el conocimiento acerca de la enseñanza y aprendizaje de la química en todos los niveles de la educación. La intención es que impacte directamente en la formación de las personas para que puedan contribuir a resolver las problemáticas de una sociedad cada vez más compleja e incierta. A donde quiera que llegue y se lea, como decía siempre nuestro querido Andoni Garriz, “la mejor revista del universo”.

Referencias

- Bornmanna and Haunschild (2022). Empirical analysis of recent temporal dynamics of research fields: Annual publications in chemistry and related areas as an example. *Journal of Informetrics*. 16, 101253. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101253>
- CER Committee (2018). Overview of Chemical Education Research. Fecha de última consulta 17/03/2023, del sitio: <https://cer.chemedx.org/article/overview-chemical-education-research-cer>
- Conacyt (2023). Fecha de última consulta 17/03/2023, del sitio: <https://www.revistascytconacyt.mx/index.php/revistas/area/5>
- Copper M.M. & Stowe R.L. (2018). Chemistry Education Research - From Personal Empiricism to Evidence, Theory, and Informed Practice. *Chemical Reviews*. 2018, 118, 6053–6087. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.8b00020>
- Craig A., Koch D., Buffington A. and Grove N. (2012). Narrowing the Gap? Revisiting Publication Rates in Chemistry Education. *Journal of Chemical Education*. 89: 1606–1608 [dx.doi.org/10.1021/ed3003995](https://doi.org/10.1021/ed3003995).
- Editorial (Andoni Garriz sin suscribir) (1991). Guía para autores. *Educación Química*, 2(1):51-52
- Editorial (Andoni Garriz sin suscribir) (2002). Guía para autores. *Educación Química*, 13(1):71-72

- Gilbert J. K., De Jong O., Justi R., Treagust D. F. and Van Driel J. H., (2003), Research and development for the future of chemical education, in Gilbert J. K., De Jong O., Justi R., Treagust D. F. and Van Driel J. H. (Eds.). *Chemical Education: Towards Research-Based Practice*. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher. Pp. 391-408.
- Kornhauser A., (1979), Trends in research in chemical education, *Eur. J. Sci. Educ.*, 1(1), 21-50. <https://doi.org/10.1080/0140528790010104>
- NRC (2012) Committee on the Status, Contributions, and Future Directions of Discipline-Based Education Research; Board on Science Education; Division of Behavioral and Social Sciences and Education; National Research Council (2012). *Discipline-Based Education Research: Understanding and Improving Learning in Undergraduate Science and Engineering*, The National Academies Press. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13362
- Parolo P.D.B., Pan R. K., Ghosh R., Huberman B. A., Kaski K., Fortunato S. (2015) Attention decay in science. *Journal of Informetrics*, 9: 734-745. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2015.07.006>
- Revista Educación Química (2015). Guía para los autores. *Educación Química*. 24(1) 88-91.
- Revista Educación Química (2020). Política editorial. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/about/editorialPolicies#focusAndScope>
- Revistas UNAM (2023). Fecha de última consulta 17/03/2023, del sitio: <https://revistas.unam.mx/catalogo/revistasPorTipo?tipo=Investigaci%C3%B3n&page=2>
- Sevian, H. (2017). Letter to the editor. *Educación Química*, 28, 302-303
- Taber K. (2017) Identifying research foci to progress chemistry education as a field. *Educación Química*, 28: 66-73.
- Taber, K. (2019) Progressing chemistry education research as a disciplinary field. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*. 1:5 <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0011-z>
- Tao T.W., Goh M.T., and Yeo L.W. (2014). Chemistry education research trends: 2004-2013. *Chemical Education Research and Practice*, 15: 470.
- Towns & Kraft (2012). The 2010 Rankings of Chemical Education and Science Education Journals by Faculty Engaged in Chemical Education Research. *Journal of Chemical Education*, 89, 16-20 [dx.doi.org/10.1021/ed100929g](https://doi.org/10.1021/ed100929g)
- Secciones de Educación Química (1989). *Educación Química*. Número 0: 4-5.
- Varma A. and Grossmann I. E. (2014) Evolving Trends in Chemical Engineering Education. *AIChE*, 60(11): 3692-3700. DOI 10.1002/aic.14613

CÓMO CITAR: Ramos Mejía, A., Chamizo Guerrero, J.A., García Franco, A., Chrispino, Á., Porro, S., Sosa, A. M. y Catalá Rodes, R. M. (2023, abril-junio). ¿Y este, dónde lo ponemos? Una nueva clasificación de publicaciones en la revista *Educación Química*. *Educación Química*, 34(2), 1-16. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.2.85494>