

La Educación en Química en Movimiento

Avanzando por los caminos de la educación pública, fortaleciendo la construcción del conocimiento

Bioq. Andrea S. Ciriaco (Compiladora)



EDUPA
Editorial Universitaria
de la Patagonia



La educación en química en movimiento : avanzando por los caminos de la educación pública, fortaleciendo la construcción del conocimiento / Compilación de Andrea Silvana Ciriaco. - 1a ed. - Comodoro Rivadavia : Universitaria de la Patagonia -EDUPA, 2025.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8352-71-8

1. Química. 2. Educación Científica. 3. Educación. I. Ciriaco, Andrea Silvana, comp.
CDD 540.712

Editorial Universitaria de la Patagonia

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
Ciudad Universitaria, Ruta Provincial N° 1, Km. 4. Comodoro Rivadavia,
Chubut, República Argentina
Responsable editorial: Daniel Pichl
Maquetado: Alejandro Aguado
www.edupa.unp.edu.ar

LA EDUCACIÓN EN QUÍMICA EN MOVIMIENTO

“Avanzando por los caminos de la educación pública,
fortaleciendo la construcción del conocimiento”

En este libro de compila y resume los trabajos compartidos en la
XX REUNIÓN DE EDUCADORES EN LA QUÍMICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA
Realizada entre el 27 de noviembre y el 1 de diciembre de 2023
Comodoro Rivadavia, Chubut
Argentina



Facultad
de Ciencias Naturales
y Ciencias de la Salud

Declarada de Interés Educativo por el Ministerio de Educación de la provincia de Chubut Expte N° 3700/2023

Declarada de interés Institucional por la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero Resolución FAA 853/2023

Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Decana: Dra. Olga Herrera

Vicedecana: Mg. Susana Perales

Secretaria Académica: Farm. Hebe Blasetti

Compiladora

Bioq. Andrea S. Ciriaco

Colaboradores

Dra. Marta S. Díaz

Dra. Ofelia Katusich

Farm. Hebe Blasetti

Farm. Marcela de Alba

Lic. Fiamma Corna

Lic. Victoria Alvarez

Lic. Verónica Gallegos

Revisor técnico:

Lic. Germán Hugo Sánchez

Asociación de Docentes en la Química de la República Argentina (ADEQRA)

Comisión Directiva

Presidente: Mg. Teresa del Carmen Quintero (UNRC)

Secretaria: Bioq. Andrea Silvana Ciriaco (UNPSJB)

Tesorerera: Dra. Marcela Susana Altamirano (UNRC)

Vocal 1°: Dra. Sandra Analía Hernández (UNS – Titular)

Dra. Miriam Gladys Acuña (UNaM- Suplente)

Vocal 2°: Lic. Germán Hugo Sánchez (UNL – Titular)

Dra. Andrea Soledad Farré (UNRN – Suplente)

Comité Organizador

Presidente: Bioq. Andrea Ciriaco

Vicepresidente: Dra. Marta Diaz

Secretaria: Dra. Ofelia Katusich

Pro-Secretaria: Farm. Hebe Blasetti

Vocales: Lic. Verónica Gallegos, Farm. Marcela de Alba y Lic. M. Victoria Álvarez

Comité Asesor externo

Dra. M. Gabriela Lorenzo (UBA-CIAEC)

Mg. Teresa Quintero (UNRC-ADEQRA)

Lic. Germán H. Sánchez (UNL-ADEQRA)

Comité Académico

Dr. Vicente Talanquer (Univ. de Arizona -USA)

Dra. Alicia Benarroch Benarroch (UGR- España)

Dr. Ángel Blanco Lopéz (Univ. de Málaga)

Dr. Mario Quintanilla Gatica (UC - Chile)

Dra. G. Yazmín Arellano Salazar (UNAM - México)

Dr. Bruno Ferreira dos Santos (UESB-Brasil)

Dr. Yair Porras Contreras (UPN- Colombia)

Dra. Aurora Ramos Mejía (UNAM- México)

Dra. M. Gabriela Lorenzo (UBA-CONICET)

Dra. Andrea Farré (UNRN)

Dr. Ignacio Idoyaga (UBA)

Dra. Sandra Hernández (UNS)

Dr. José Galiano (UNSE)

Dr. Guillermo Cutrera (UNMDP)

Dra. Marcela Altamirano (UNRC)

Dr. Andrés Raviolo (UNRN)

Mg. Marina Masullo (UNC)

Mg. Teresa Quintero (UNRC)

Mg. Ana Fuhr Stoessel (UNCPBA)

Dra. Marcia Mazzuca (UNPSJB - CONICET)

Dr. Alfio Zambón (UNPSJB)

Dra. Luz Arancibia (UNPSJB)

Dra. Clarisa Cienfuegos (UNPSJB)

Comité Evaluador

Lic. Germán Hugo Sánchez

Prof. María Belen Manfredi

Mg. Michelle Alvarez

Dra. Andrea Farré

Dra. María Gabriela Lorenzo

Mg. Teresa Quintero

Dr. José Galiano

Dr. Juan Manuel Rudi
Dra. Silvina Reyes
Dra. Luz Arancibia
Mg. Marina Masullo
Dr. Andrés Raviolo
Dra. Alicia Benarroch Benarroch
Dra. Marcia Mazzuca
Farm. Marcela de Alba
Farm. Fiamma Corna
Mg. Guillermo Cutrera
Dra. Yazmín Arellano Salazar
Dra. Sandra Hernández
Farm. Hebe Blasetti
Mg. Ana Fuhr Stoessel
Dra. Clarisa Cienfuegos
Dra. Marcela Altamirano
Mg. Gladys Acuña
Dra. Ofelia Katusich
Bioq. Andrea Ciriaco

Acompañaron

Ministerio de Educación de Chubut
Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA)
Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina (ADBIA)
Asociación Química Argentina (AQA)
Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica (CIAEC)
Consejo Universitario de Ciencias Exactas y Naturales (CUCEN)
Consorcio de Grupos de Investigación de Educación en Ciencias Naturales (CONGRIDEC)
Cátedra UNESCO de Educación Científica para América Latina y el Caribe
Revista Educación en la Química (EDENLAQ)

Índice de contenidos

Prólogo y agradecimientos.....	16
Enlaces.....	17
Espacios de diálogo.....	18
Conferencias.....	19
Evaluación de los Aprendizajes. <i>Vicente Talanquer</i>	21
Aprendizaje de la química en el contexto de problemas/situaciones de la vida diaria. <i>Ángel Blanco López</i>	22
La planificación en la enseñanza de las ciencias basada en los perfiles conceptuales. <i>Bruno Ferreira Dos Santos</i>	26
Estudiantes y docentes +: Nuevas formas de construir conocimiento químico. <i>María Gabriela Lorenzo</i>	27
Imágenes para razonar y enseñanza de la química. <i>Andrés Raviolo</i>	29
<i>¿A qué estamos jugando en la enseñanza de la Química?</i>	
<i>El juego como estrategia didáctica. Andrea Soledad Farré</i>	35
La química en el diagnóstico ambiental. <i>Marta Susana Díaz</i>	42
El desafío de descifrar a Proteo: Reflexiones acerca de la epistemología de la Química de Paneth. <i>Alfio Zambon</i>	43
B-learning: involucrarse con la complejidad. <i>Noemi M. Martel, Ana M. Blanco Marigorta, Hugo González Martínez, Rosa Redondo Miranda, María J. Ibáñez González y Tania Mazzuca Sobczuk</i>	45
Conectando con la química: un viaje de aprendizaje intercultural en equipos sin fronteras a través del COIL. <i>Marcia Mazzuca y M. Eugenia González Rosende</i>	47
Práctica docente y residencia en la carrera de profesor de química de la FCNyCS de la UNPSJB. <i>Luz A. Arancibia</i>	49

Eje Temático I: Investigación educativa en Química.....50

Incertidumbre y riesgo ante el uso de glifosato: percepciones de estudiantes de escuela técnica. <i>Dora Castellsaguer y Valeria Edelsztein</i>	51
La densidad de metales a nivel macro y atómico: ideas previas de estudiantes universitarios. <i>Andrés Raviolo, Chantal Carballo y Tatiana Ekkert</i>	55
Estrategias de aprendizaje de estudiantes universitarios de carreras vinculadas con la química. <i>Nayla J. Lores, Ignacio E. dell’Erba y M. Soledad Islas</i>	59
Rastros y legado de la enseñanza virtual en química analítica. <i>Alicia J. Baumann, Griselda M. Marchak, Gladis E. Medina y Miriam G. Acuña</i>	61
La construcción de conocimiento didáctico del contenido en investigaciones basadas en diseño. <i>Andrea S. Farré y Patricia Carabelli</i>	64
Diagnóstico en el curso introductorio de química en dos carreras universitarias. <i>Mariela J. Llanes, Magda A. Figueroa, Laura A. Nuñez y Mario R. Molina</i>	67
Relevamiento de intereses y actitudes sobre temas de química en la carrera de biotecnología. <i>M. Laura Carbajal, Damian Lampert y Silvia Porro</i>	71
Percepción y uso de las TIC por parte de los estudiantes de ciencias experimentales. <i>Alicia J. Baumann, Griselda M. Marchak, Gladis E. Medina y Miriam G. Acuña</i>	74
Análisis de la cursada de química general mediante un modelo lineal generalizado. <i>Leila Palloni, Maite Domínguez, Florencia Torres, Daniela García y Rosa Quintero</i>	77
Alfabetización académica en los planes de estudio de Ingeniería Química y Profesorado Universitario en Química. <i>Carolina Noemí Matos y M. Cristina Iturralde</i>	81
Aprendizajes significativos en bimodalidad de la química y la metacognición. <i>Landaburu C., González M., Cappa V. y Deyherabehere V</i>	84
La investigación educativa en la formación de estudiantes de química: aportes para el debate académico. <i>Mauro Porcel de Peralta, M. Belén Manfredi, Germán H. Sánchez, Adriana E. Ortolani y Héctor S. Odetti</i>	86
La comunicación digital en el aula de química. <i>Andrea S. Ciriaco y M. Gabriela Lorenzo</i>	88

Eje Temático II: Estrategias didácticas y metodológicas para la enseñanza de la Química en diferentes niveles educativos.....92

Propuesta de enseñanza de la química orgánica basada en la promoción del aprendizaje autorregulado. <i>Fabián Buffa, María B. García, Paola A. Massa, Máximo Menna y Daniela García Núñez</i>	93
Actitudes y valoraciones del alumnado frente a entornos multimodales de química orgánica. <i>Paula I. Gatti, M. Silvina Reyes, Alejandra Belbey, Lucía Gimenez y Juan M. Rudi</i>	97
Articulación entre química general y álgebra en la carrera de ingeniería en sistemas. <i>Rosana M. Mendoza y M. Florencia Kramer</i>	100
La noción de cambio químico en las primeras infancias: validación de propuestas para su comprensión. <i>M. Silvina Reyes, Marcelo De Greef, Juan M. Rudi, Cecilia A. Odetti, M. Verónica Radesca y M. Soledad Zanuttini</i>	103
Una propuesta de enseñanza de la densidad de metales a nivel atómico. <i>Andrés Raviolo, Tatiana Ekkert y Chantal Carballo</i>	106
Análisis químico de calidad de agua para animales bovinos. <i>Micaela A. Sánchez, Gisella Domínguez, Esteban Jockers y Paola N. Esteves</i>	109
¿Qué elementos de la tabla periódica encontramos en los sistemas naturales agrícolas? <i>Micaela A. Sánchez, Gisela Domínguez, Paola N. Esteves</i>	111
Actividad didáctica integradora de química analítica para estudiantes de ingeniería química e ingeniería en alimentos. <i>Mónica M. Covinich, Valeria D. Trela, Carla G. Silva, Griselda P. Scipioni y Julieta B. Benítez</i>	113
Estrategias para concientizar a los estudiantes sobre los riesgos asociados al uso de sustancias químicas. <i>Carla G. Silva, Emiliano R. Neis, David L. Brusilovsky y Griselda P. Scipioni</i>	115
Química y ESI: estudio de los alcoholes desde un enfoque CTSA. <i>M. Paula Pelaez y Rocío B. Kraser</i>	119
¿Hacia dónde (reactivos o productos)...? <i>Carlos O. Soria, Nanci M. Farías y Susana Martínez Stagnaro</i>	122
Actividades experimentales simples para el abordaje de las temáticas de capilaridad y tensión superficial en un colegio costarricense. <i>Eric Montero Miranda, Fernando Capuya, Ignacio Idoyaga y Carlos Arguedas Matarrita</i>	124

El escape room como herramienta motivadora de la ciencia. <i>Marcela A. Rohr, Daniel A. García, Victoria Kleinjan, Christian Bessoni, Rocco J. Miodosky Carp, Fernando A. Sanchez Ruiz y Dina J. Carp</i>	129
La historieta como recurso didáctico para motivar el aprendizaje de la química. <i>Carrizo, M.A., Montes, N., Soto, S.B. y Sosa, M.A.</i>	133
Las narraciones en el aprendizaje de las ciencias naturales. Aporte de argumentos y emociones. <i>Marina Masullo y Franco Passalacqua</i>	136
Estudio de suspensiones coloidales desde la cinética física en el marco de carreras de ingeniería. <i>M. Eugenia Giménez Reynoso, Adriana V. Jofré, Judyth N. Quiroga Castro y Guillermo J. Sepúlveda Lundblad</i>	140
Proyecto agroecológico: una huerta escolar como estrategia para la construcción de aprendizajes. <i>Deyherabehere V., González M., Landaburu C. y Cappa V.</i>	145
Prácticas profesionalizantes: propuesta de acompañamiento, organización e inclusión para el fortalecimiento del rol técnico. <i>Cappa V., Landaburu C., Deyherabehere V. y González M.</i>	148
Un dispositivo de conformación: ayudantes de laboratorio de una escuela preuniversitaria técnica del conurbano de la provincia de Buenos Aires. <i>González M., Landaburu C., Cappa V. y Deyherabehere V.</i>	150
Actividades prácticas: una mirada desde el espacio de ciencias experimentales. <i>Mariela Pira y Mercedes Barquín</i>	153
La pospandemia: experiencias positivas en torno a la articulación transdisciplinar y transversal. <i>Landaburu C., González M., Cappa V. y Deyherabehere V.</i>	156
Evaluación y enriquecimiento de las estrategias de enseñanza para la cátedra de química general. <i>Marcela de Alba, Andrea Ciriaco, Fiamma Corna, Hebe Blasetti y Ofelia Katusich</i>	159
Las actividades experimentales simples en la educación media para adultos: una experiencia en extensión universitaria. <i>M. Belén Manfredi, Mauro Porcel de Peralta, Cecilia de Piante Vicin, Clarisa Medina, Ana C. Irigoyen y Germán H. Sánchez</i>	161
Eje Temático III: Articulación entre la enseñanza preuniversitaria y universitaria de la Química	164

El taller de valorización de residuos de poda como un espacio de articulación entre niveles. <i>Lisette A. Ramírez, María S. Dambolena, María V. Colombo, Alejandra Diez y Victoria Gutiérrez</i>	165
Eje Temático IV: Evaluación de los aprendizajes en Química	168
Evaluación integral de electroquímica: una propuesta innovadora. <i>M. J. Goñi Capurro, M. B. Silverii, Eugenia Labarrieta y Maximiliano I. Dellestesse</i>	169
La autoevaluación como herramienta de motivación y refuerzo del aprendizaje. <i>Paola Santos, Javier Cerliani, Pedro Palermo y Sandra Cura</i>	172
Inclusión del uso de inteligencia artificial en una instancia de evaluación formativa en química general. <i>Marcela A. Rohr, Daniel A. García, Victoria Kleinjan, Christian Bessoni, Laura Cecchi y Dina J. Carp</i>	176
Evaluación mediada por tecnologías digitales en química verde: antes, durante y después de la pandemia. <i>Lucas A. Dettorre y M. Belén Sabaini</i>	179
Evaluaciones de trabajos prácticos de laboratorio de química orgánica II, en la mira. <i>Marisa N. Molina</i>	182
Eje Temático V: Sin presentación de trabajos	187
Eje Temático VI: Nuevas tecnologías en la enseñanza de la Química	188
Actualización Tecnológica 3D para la enseñanza de la química en contexto de formación continua. <i>Walter R. R. Acosta</i>	189
Realidad aumentada para el aprendizaje de química orgánica en e estudiantes universitarios. <i>Pablo Badami, Evangelina González y José Galiano</i>	192
Intervención con TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de química general. <i>M. Virginia Güizzo López y Norma B. Moraga</i>	197
Implementación de laboratorios virtuales en las asignaturas de química de la unidad académica Río Turbio. <i>Elisa S. Quiroga</i>	200
Fortalecimiento de competencias en estudiantes de ingeniería mediante el uso de laboratorio virtual de ácido-base. <i>Marina Di Carlo, Cintia Navas, Ivana Orozco y Andrea Díaz</i>	202
Potenciando la resolución de problemas en bioquímica universitaria: tecnología y representaciones visuales. <i>Michelle M. Álvarez y M. Gabriela Lorenzo</i>	204

Posibilidades de los laboratorios virtuales de química en la enseñanza de la química en secundaria. <i>Juan Francisco Álvarez Herrero</i>	208
Modelización de la estructura molecular de compuestos orgánicos utilizando una aplicación móvil de realidad aumentada. <i>Lucas A. Dettorre y M. Belén Sabaini</i>	211
Eje Temático VII: Historia y filosofía de la Química	213
Combustión del papel: Entre el Flogisto, Lavoisier y la experimentación. <i>Acosta Walter y Paz Carolina</i>	214
Eje Temático VIII: La formación de los Profesores de Química	217
Prácticas reflexivas en la formación inicial: implementación de una unidad didáctica sobre modelos y modelización. <i>Juan Ferrante, María B. García y Agustín Adúriz-Bravo</i>	218
La retroalimentación formativa durante la formación inicial de profesores de química: un estudio de caso. <i>Mara Y. Martínez y María B. García</i>	221
La escritura reflexiva en diarios de clase: un análisis desde el modelo interconectado de crecimiento profesional docente. <i>Tatiana Pujol-Cols, María B. García y Guillermo Cutrera</i>	227
La reflexión sistematizada y la didáctica de la ciencia en la formación inicial. <i>M. Fernanda Echeverría, María B. García, Daniela Solís Medrano</i>	229
Modelo interconectado de crecimiento profesional docente. Estudio de las concepciones sobre la enseñanza en química. <i>Leonardo A. Funes, Fernanda Echeverría</i>	233
Estudio de ondas sísmicas desde el enfoque STEAM: aportes a la formación docente interdisciplinar. <i>Agustina Casco Alberino, Sandra A. Hernández, Beatriz S. Marrón</i>	237
Cristales y ABP: aportes a la formación de docentes inclusivos en química. <i>Juliana Bambozzi, Ernestina Sabugo y Sandra A. Hernández</i>	240
Educación inclusiva en química a través del uso de la gamificación como estrategia didáctica. <i>Jésica L. Guaymás y Sandra A. Hernández</i>	243

Uso de cartografía conceptual para el diseño de proyectos áulicos de química en formación docente inicial. <i>M. Alejandra Carrizo, Olga A. López Cross, Marta E. Barutti</i>	246
Acciones del nuevo plan de estudio para fortalecer la formación del profesor universitario de química. <i>Cristina Iturralde, Fiorella Lurbet y Ana Fuhr Stoessel</i>	249

¿A qué estamos jugando en la enseñanza de la Química? El juego como estrategia didáctica

Andrea Soledad Farré

Universidad Nacional de Río Negro. Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales (LIDCiN). San Carlos de Bariloche. Río Negro

Contacto: asfarré@unrn.edu.ar

August Kekulé en un discurso casi autobiográfico que dio en 1890 sostuvo que: “*En algunos momentos ciertas ideas flotan en el aire*” (Kekulé citado por Walker, 1939, p. 46). Retomamos estas palabras porque en este momento podríamos afirmar que la idea que está flotando en el aire es la de utilizar juegos para enseñar química. Es decir, emplear juegos como estrategia didáctica, entendiéndolas tal como las definen Anijovich y Mora (2010, p. 23), como:

“(…) el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué.”

La forma en que enseñemos va a incidir en el trabajo intelectual que los y las estudiantes realicen y en los hábitos de trabajo y los valores que se promuevan. Es decir, las decisiones tienen que ver con conceptos, y también con procedimientos y actitudes. Pero antes de revisar a qué estamos jugando, definamos qué es lo que se considera juego.

¿Qué es un juego?

Kim et al. (2018) realizaron una revisión de la que surge que un juego debe cumplir tres características. La primera es que debe poseer objetivos, o sea debe explicitar cuáles son los resultados esperados. El hecho de que existan objetivos diferentes o iguales a lograr por cada participante hace que la interacción sea diferente en el momento del juego. La segunda, es la existencia de reglas o acuerdos generalmente establecidos en forma previa y que permiten a los y las jugadores/as conocer qué es lo que tienen que hacer y qué es lo que puede pasar en el juego. Por último, la tercera característica, son las interacciones entre cada uno/a de los y las participantes entre sí, con el juego y entre grupos de jugadores/as entre sí y también con el juego. Estas interacciones incluyen por ejemplo la competencia, el desafío, la retroalimentación, el control, los sentimientos involucrados y los resultados logrados. Estos autores concluyen indicando que (p. 16):

“Un juego es una acción o conjunto de acciones que incluyen una o más personas, objetos, o animales, usualmente en una competencia con otros/as, que sigue un conjunto específico de reglas, para alcanzar un objetivo.”

Soares (2017), en tanto, nos anima a ir más allá y a profundizar sobre la definición del juego acudiendo a la filosofía y a la sociología. Desde la filosofía, Huizinga (2007) en su clásica obra *Homo Ludens* plantea desde la introducción que la misma cultura humana brota del juego, lo hace justamente como un juego y se desarrolla en el mismo juego. Con lo cual el juego en sí mismo es un fenómeno cultural. Y sostiene (p. 27):

(...) que el juego, en su aspecto formal, es una acción libre ejecutada «como si» y sentida como situada fuera de la vida corriente, pero que, a pesar de todo, puede absorber por completo al jugador, sin que haya en ella ningún interés material ni se obtenga en ella provecho alguno, que se ejecuta dentro de un determinado tiempo y un determinado espacio, que se desarrolla en un orden sometido a reglas y que da origen a asociaciones que propenden a rodearse de misterio o a disfrazarse para destacarse del mundo habitual.

En tanto, Callois (1986) desde la sociología, partiendo de la definición anterior advierte que lo señalado por Huizinga (y también la definición plantada por Kim et al. 2018) está relacionado principalmente con los juegos de competencia reglamentada y amplía la definición. Coincide que el juego es una actividad:

- Libre: Fuente de alegría y diversión y que solo se da cuando los y las jugadores/as tienen ganas de embarcarse en el juego.
- Separada de la vida corriente: Porque se realiza dentro de límites precisos de tiempo y de lugar.
- Incierta: Porque no se conoce con anterioridad el resultado al cual se arribará.
- Improductiva: Ya que en general no se crean bienes, ni riquezas. En el caso de los juegos de azar, lo que cambia es la propiedad de los bienes.

Y agrega que además puede ser reglamentada porque en general existen reglas precisas y arbitrarias que deben ser aceptadas previamente, pero que también puede ser ficticia. En estos casos las reglas no son fijas, ni rígidas, y son reemplazadas por la improvisación, como cuando se juega “a las muñecas”. El juego es un juego de representación de alguien diferente.

Callois también señala que lo que se considera juego depende de la cultura, y que en todos los casos conlleva dos componentes. Por un lado, el instinto de juego, distracción, fantasía, alegría al que denomina *Paidia*. Por otro, una tendencia complementaria y de algún modo opuesta, dada por el gusto por la dificultad gratuita, denominado *Ludus*. El *Ludus* disciplina a la *Paidia*. Estas dos componentes están presentes en mayor o menor medida en los diferentes tipos de juego, que los clasifica como: de competencia o *Agon*, de azar o *Alea*, de simulacro o *Mimicry* o que impliquen vértigo o *Ilinx* (Figura 1). Además, señala que dar preferencia a uno o a otro tipo de juego va a contribuir en forma diferente al porvenir de una civilización.



Figura 1. Tipos de juego (Fuentes de las imágenes: Competencia <https://iessirradesantabarbara.educarex.es/index.php/oferta-educativa/fp-basica-cocina-y-restauracion/8-estatico/937-juegos-originales-de-quimica>, Azar: <https://angelprofedeciencias.weebly.com/recursos-fyq/bingo-quimico>, Simulacro: <https://tribilimb.com.ar/?product=juego-quimica-recreativa-ecologica-didactica-integral>, Vértigo: <https://www.cmosc.org/es/elephant-toothpaste-science-experiment/>)

Los juegos en la enseñanza de la química

Utilizar juegos como estrategia didáctica implica la tensión entre establecida entre la *Paidia* y el *Ludus* y sumamos a la tensión con su función didáctica. Los juegos ya no son improductivos, porque justamente, tienen objetivos de aprendizaje, y a su vez deben ser divertidos y promover el gusto por la dificultad (Hassing-Das et al., 2017).

Como indicábamos, en los últimos años se ha extendido su uso en la enseñanza de la química. Prueba de esto es que en los números publicados desde diciembre de 2021 hasta noviembre de 2023 de las revistas más influyentes en la enseñanza de la química en nuestro ámbito (*Journal of Chemical Education*, *Chemistry Education Research and Practice*, *Educación Química* y *Educación en la Química*), tomando como criterio de búsqueda la palabra juego o su equivalente *game*, y seleccionado los artículos en base a la lectura de los resúmenes, encontramos un total cincuenta trabajos que investigan o que plantean innovaciones utilizando este tipo de estrategias (Figura 2). Si bien los grupos estadounidenses son los que más han publicado, es destacable la producción de los y las didactas y docentes de química de Brasil y México.

al jugar, todos todos/as los/ estudiantes y el/la profesor/a están discutiendo de alguna manera u otra algo relacionado con la química, y no hay forma de distraerse. Señalan también que el juego se transforma en una lente de aumento que permite trabajar desde la zona de desarrollo próximo, produciendo mayores aprendizajes.

Lo mismo se puede explicar desde una aproximación más ligada a la psicología cognitiva. Hassinger-Das et al. (2018) indican que en el juego se fortalece el autoconcepto y la autoeficacia porque por un lado en el juego se permite el error y además se plantea un desafío y un control proactivo, permitiendo una retroalimentación e interacción constante. Los y las estudiantes al participar de estas actividades regladas o ficticias, saben qué esperar y por lo tanto los ayuda a ser autónomos, planificando su accionar. El juego crea entonces ambientes de aprendizajes poderosos, en los cuales los y las estudiantes son capaces de aprender más y de transferir los aprendizajes a otros contextos. Por otro lado, como sostiene Gadamer (1993) el juego es representación y autorepresentación. Quien juega se entrega a las tareas del juego, y en el momento del juego, cree las reglas o la ficción del mismo, representa el juego y se autorepresenta como jugador/a. Esta autorepresentación podría entonces cambiar el autoconcepto que tienen los y las estudiantes sobre sí mismos.

En las publicaciones revisadas pudimos observar que mayormente las innovaciones o investigaciones fueron realizadas en el nivel universitario (Figura 4).

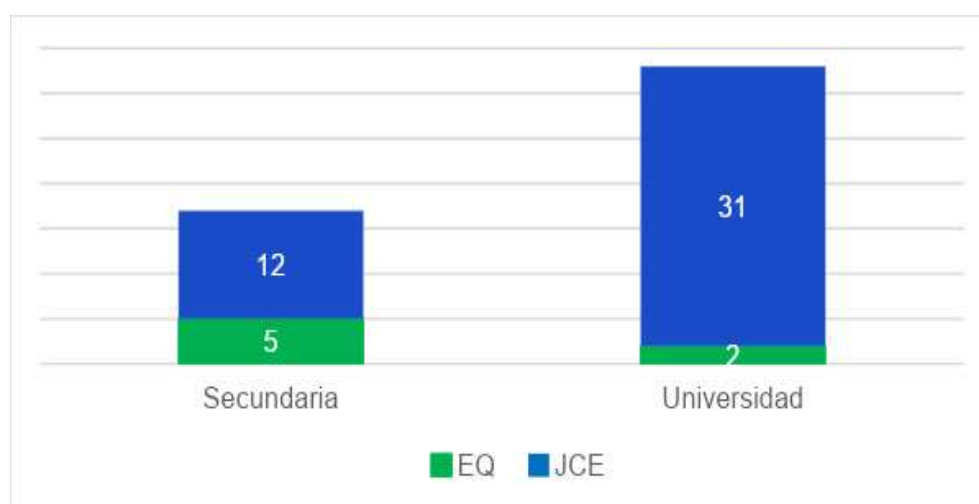


Figura 4. Niveles en los que se utilizó el juego como estrategia didáctica

Los juegos fueron utilizados principalmente para la enseñanza de temas de Química General (Figura 5). Mayormente se trataron de juegos de escape, de rol, o de cartas (Figura 6). Por lo tanto, tomando la clasificación de Callois (1986), se promovieron actitudes ligadas principalmente a la competencia y el simulacro, en los juegos de rol y de escape, y de competencia y valoración del azar, en los juegos con cartas.

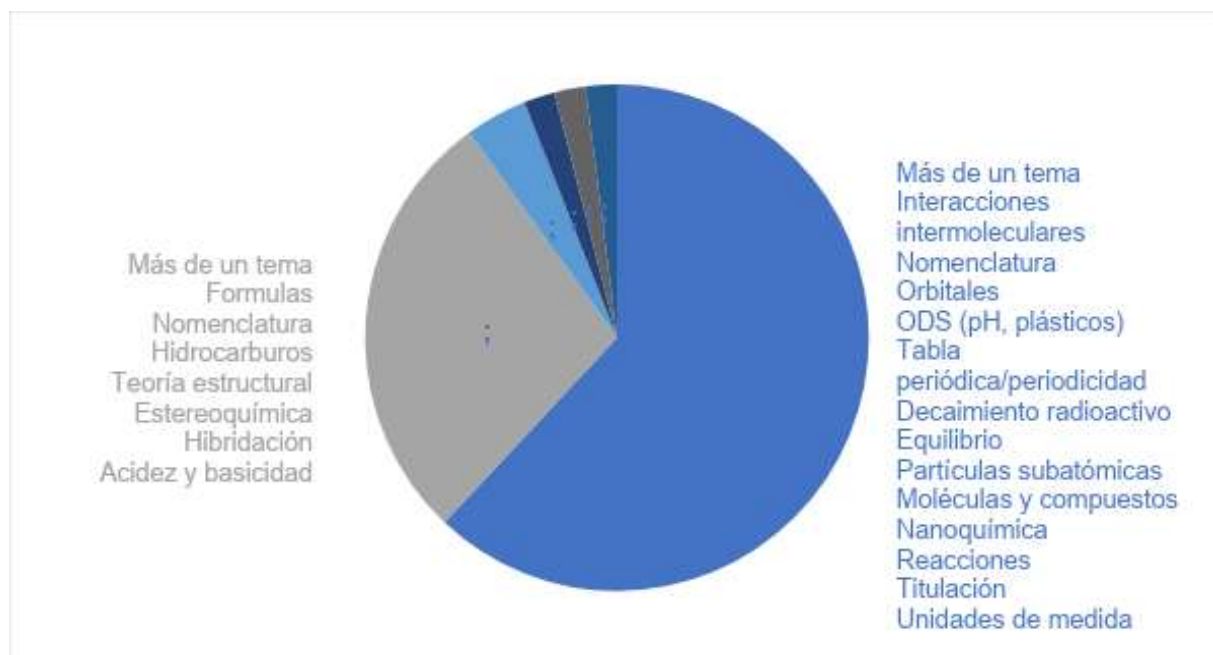


Figura 5. Áreas de la Química enseñadas

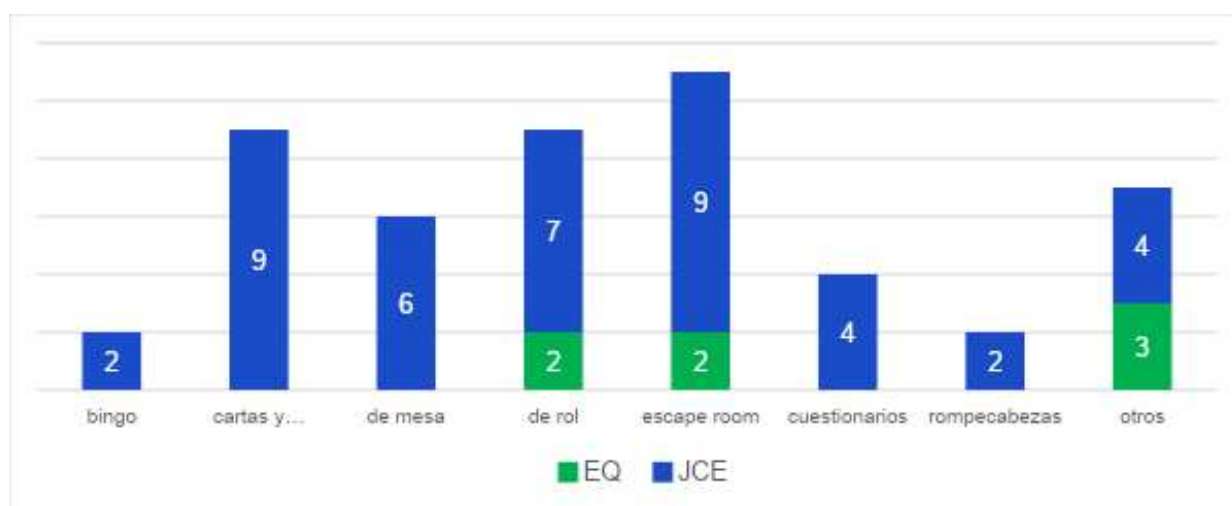


Figura 6. Clasificación de juegos empleados

Para finalizar

En el breve recorrido realizado intentamos mostrar el valor que tienen los juegos para la enseñanza de la química y qué es lo que se enseña con su uso como estrategia didáctica. En el título de este trabajo, nos preguntábamos a qué estamos jugando, pudimos responder no solo que los juegos más empleados son los de rol y los de escape, sino también los contenidos abordados y las actitudes promovidas. El hecho de que un mismo tipo de juego pueda servir para diferentes conceptos nos muestra la versatilidad de la estrategia. También respondimos quienes se aprovecharon más esta versatilidad: la enseñanza de la química en el nivel superior de países como Estados Unidos, Brasil y México. Igualmente, esto último es difícil de afirmar fehacientemente, ya que lo que existe en el nivel superior es una mayor motivación por publicar. Seguramente, hay

más docentes de química que utilizan juegos que los que han sido publicados. Sería interesante, entonces que hubiera más publicaciones sobre el tema y que las mismas como sostiene Soares (2017) no solo impliquen un relevamiento de la satisfacción de los y las estudiantes frente a este tipo de estrategias, sino que se haga foco principalmente en los aprendizajes que se promueven. Alentamos a esto, dado que el uso de los juegos está más que justificado, ya que parafraseando a Callois (1986) de eso depende el porvenir de la civilización.

Referencias bibliográficas

- Anijovich, R. y Mora, S. (2010). *Estrategias de enseñanza: Otra mirada al quehacer en el aula*. (1^{ra} ed. 1^{ra} reimp.) Aique Grupo Editor.
- Caillois, R. (1986). *Los juegos y los hombres. La máscara y el vértigo*. (1ra Ed. En castellano). Fondo de Cultura Económica.
- Gadamer, H. G. (1993). *Verdad y método*. Ediciones Sígueme.
- Hassinger-Das, B., Toub, T. S., Zosh, J. M., Michnick, J., Golinkoff, R. y Hirsh-Pasek, K. (2017). More than just fun: a place for games in playful learning / Más que diversión: el lugar de los juegos reglados en el aprendizaje lúdico, *Infancia y Aprendizaje*, 40(2), 191-218. <https://doi.org/10.1080/02103702.2017.1292684>
- Huizinga, J. (2007). *Homo ludens*. (6^{ta} reimp.). Alianza Editorial/Emece Editores.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B. y Burton, J. (2018). *Gamification in Learning and Education. Enjoy Learning Like Gaming*. Springer International Publishing.
- Messeder Neto, H. da S. y Moradillo, E. F. de (2017). O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(2), 523-540. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020015>
- Soares, M. H. F. B. (2017). Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Uma Discussão Teórica Necessária para Novos Avanços. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 2(2), 5–13. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311>