



## Artículo de investigación

# Necesidad del uso de las TIC en la enseñanza de la Química Orgánica

## Need for the use of ICT in the teaching of Organic Chemistry

## Necessidade da utilização das TIC no ensino da Química Orgânica

Cindy Heidi Castro Pin  
Universidad Técnica de Manabí,  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-6254-0027>  
[ccastro3521@utm.edu.ec](mailto:ccastro3521@utm.edu.ec)

Yulexy Navarrete Pita  
Universidad Técnica de Manabí,  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-7804-9830>  
[yulexy.navarrete@utm.edu.ec](mailto:yulexy.navarrete@utm.edu.ec)

Leonardo Fabricio Chica Chica  
Universidad Técnica de Manabí,  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-4060-2802>  
[leonardo.chica@utm.edu.ec](mailto:leonardo.chica@utm.edu.ec)

### Resumen

En el ámbito educativo, la enseñanza de la nomenclatura de compuestos orgánicos es fundamental para comprender la Química Orgánica. Sin embargo, su aprendizaje puede resultar desafiante para los estudiantes. El objetivo de esta investigación es establecer la necesidad de implementar el uso de TIC para el desarrollo de nomenclatura de compuestos orgánicos. Se utilizaron diversos métodos científicos (teóricos, empíricos, matemáticos o estadísticos). La investigación tiene un enfoque mixto, de tipo descriptiva y con diseño no experimental. Se realizó el uso de encuestas a 3 docentes de química y 170 estudiantes del tercero de bachillerato de educación secundaria, para luego ser validadas por expertos. El estudio llega a la conclusión que de existir modificación en los procesos de enseñanza aprendizaje fortalecen a una enseñanza más perdurable en la memoria del estudiante, logrando este, superar en rangos más significativos a los conocimientos adquiridos con la enseñanza tradicional.

**Palabras clave:** química orgánica; metodologías de enseñanzas; TIC; Proceso de enseñanza aprendizaje, bachillerato.

### Abstract

In the educational field, teaching the nomenclature of organic compounds is essential to understand Organic Chemistry. However, learning it can be challenging for students. The objective of this research is to establish the need to implement the use of ICT for the development of



nomenclature of organic compounds. Various scientific methods (theoretical, empirical, mathematical or statistical) were used. The research has a mixed approach, descriptive and non-experimental in design. Surveys were carried out on 3 chemistry teachers and 170 students from the third year of secondary education, to then be validated by experts. The study reaches the conclusion that if there is a modification in the teaching-learning processes, they strengthen a more lasting teaching in the student's memory, achieving this, surpassing in more significant ranges the knowledge acquired with traditional teaching.

**Keywords:** organic chemistry; teaching methodologies; TIC; Teaching-learning process, high school.

### Resumo

Na área educacional, ensinar a nomenclatura dos compostos orgânicos é essencial para a compreensão da Química Orgânica. No entanto, aprendê-lo pode ser um desafio para os alunos. O objetivo desta pesquisa é estabelecer a necessidade de implementar o uso das TIC para o desenvolvimento de nomenclatura de compostos orgânicos. Foram utilizados vários métodos científicos (teóricos, empíricos, matemáticos ou estatísticos). A pesquisa tem uma abordagem mista, descritiva e não experimental em design. Foram realizados inquéritos a 3 professores de química e a 170 alunos do terceiro ano do ensino secundário, para depois serem validados por especialistas. O estudo chega à conclusão de que se houver uma modificação nos processos de ensino-aprendizagem, eles fortalecem um ensino mais duradouro na memória do aluno, conseguindo isso, superando em faixas mais significativas os conhecimentos adquiridos com o ensino tradicional.

**Palavras chave:** química orgânica; metodologias de ensino; TIC; Processo de ensino-aprendizagem, ensino médio.

### Introducción

Es común en la actualidad, aun encontrar la práctica pedagógica tradicional, que describe al profesor, como el eje central en la transmisión

del conocimiento dentro del aula, con poca participación estudiantil. Busquets *et al.* (2016) aluden que esto como una práctica pedagógica



unidireccional, Sin embargo, la educación contemporánea reconoce la necesidad de adaptarse a los tiempos, utilizando herramientas tecnológicas y reformulando las estrategias didácticas. Una de estas innovaciones es la metodología activa, que busca involucrar al alumno de manera protagónica en su propio proceso de aprendizaje. Esto transforma las clases en espacios dinámicos donde se fomenta la participación y el trabajo en equipo.

Los autores Ordaz y Mostue (2018) mencionan que la enseñanza tradicional, son basadas en la transmisión de teorías contenidas en un currículo, mismo que son impartidos en un sentido unidireccional: el estudiante sólo es oyente, y se esfuerza por retener esos conocimientos temporales, para ser promovido al siguiente nivel.

Galagovsky (2005) destaca que la instrucción de la Química enfrenta una crisis global que no parece estar vinculada con la disponibilidad de recursos económicos, tecnológicos o de infraestructura. Incluso en países considerados "ricos", no se logra generar interés entre los estudiantes. Durante la última década, se ha observado una tendencia a la baja en la inscripción de estudiantes en ciencias experimentales en la educación secundaria en Latinoamérica y una constante reducción del número de alumnos con estudios universitarios que necesitan de la enseñanza de la química, misma que es fundamental para otras disciplinas universitarias como la Medicina, Bioquímica, Nutrición y Enfermería, entre otras.

Del mismo modo Busquets *et al.* (2016) expresan que un índice bajo de inscripción de estudiantes universitarios direccionados hacia el estudio de ramas de las ciencias, además de reflejar el desinterés y apatía hacia el aprendizaje de la química. Aluden que se debe a la falta de estrategias didácticas en la enseñanza de la química recibidas en la educación media secundaria de los estudiantes. Estudios recientes en cuanto a la enseñanza de la química describen a esta asignatura, como un enfrentamiento a nuevos lenguajes, nuevos términos, nuevas formas de resolución estequiométricas, nuevos procedimientos matemáticos y con complejidades que resultan más difíciles de comprender.

Ecuador no fue la excepción, dado que después del Covid-19 el Ministerio de Educación de la República del Ecuador, implementó una variedad de instrumentos, para que los docentes adapten sus métodos de enseñanza para enfrentar esta situación emergente, ante la necesidad de mejorar los procesos educativos y abordar los diversos desafíos en el aprendizaje. El MinEduc (2021), muestra que el país no estaba preparado para las enseñanzas virtuales, por lo que necesita implementar un proceso que dé seguimiento y acompañamiento tanto de docentes "capacitaciones constantes", así como también los estudiantes tengan la accesibilidad a una educación de calidad. Pese a la desarrollada evolución de las tecnologías, aun existen principales problemas como: el desinterés del estudiante por querer aprender, o la falta de didáctica del docente.



Ruiz-Cerrillo (2020) refleja en su investigación cambios notorios de aceptación de la asignatura de Química Orgánica con ayuda de recursos tecnológicos, exaltando en su conclusión que la utilización de la "realidad aumentada", mejoró la comprensión de las fórmulas químicas y la nomenclatura de compuestos orgánicos. Asimismo, se observó que el nivel de logro medio de los proyectos de los estudiantes fue adecuado y cumplió con los criterios establecidos en la rúbrica utilizada.

Estudios más actuales como el de Espinoza-Castro *et al.* (2024) en una investigación reciente a estudiantes de bachilleratos ecuatorianos, destacan la importancia de integrar el uso de tecnologías en las prácticas pedagógicas comunes y diarias de los docentes, con la necesidad de causar un impacto positivo y de interés de los estudiantes hacia ramas de las ciencias con aprendizajes más activos.

Son varias las investigaciones científicas que resaltan, el uso de la tecnología hacia el ámbito educativo. Por citar más ejemplos: Romero-Esquinas *et al.* (2024) aluden que los espacios con uso de herramientas digitales se han reconocido como un entorno enriquecedor para el aprendizaje, donde la diversión y las emociones positivas son elementos clave.

Estas actividades no solo implican la adquisición de conocimientos, sino que también estimulan la motivación y el interés por aprender. A través de ellas, los estudiantes construyen su propio entendimiento de los temas abordados. Es común en la enseñanza secundaria disminuir el

entusiasmo por el estudio, durante la fase de adolescencia, especialmente al enfrentarse a materias consideradas difíciles como matemáticas, física o química, lo que puede generar un desinterés por estas asignaturas percibidas como aburridas o difíciles de comprender.

Sin embargo, estudios como el de Hernández *et al.* (2014), Arroba-Aroba y Acurio-Maldonado (2021), entre otros, han comprobado con pruebas estadísticas favorables, hacia la integración de metodologías de enseñanzas que permitan una mejor comunicación entre el docente y el estudiante, generando una interacción más significativa para la adquisición y construcción del conocimiento, destacando la importancia de cambiar los métodos tradicionales de enseñanza.

Concluyendo con referencias citadas, para destacar la importancia en el uso de las TIC, como herramientas para el aprendizaje de la química orgánica Larrañaga *et al.* (2023) describen que pese a tener un mundo cada vez más digitalizado el proceso pandémico proporcionó al ambiente educativo esa necesidad de implementar el uso progresivo de la tecnología en la educación. Mientras que Hernández *et al.* (2014) destacan que la sola integración de imágenes y videos proporcionan un entendimiento más claro y visual generando un espacio más divertido y lúdico hacia la asignatura. Santillán-Lima *et al.* (2024) concuerdan expresando en sus conclusiones que el integrar TIC al proceso de enseñanza



proporciona una mejor comprensión y asimilación de los contenidos.

Cabe recalcar que el uso de las TIC permite la construcción de un material didáctico que promueva a los estudiantes al desarrollo de pensamientos más analíticos y sintéticos. Mancinas-Morales *et al.* (2020) mencionan que las TIC como apoyo pedagógico mejoran la calidad de enseñanza, aprovechando el correcto uso del internet, dispositivos móviles, videojuegos, entre otros, utilizados para ámbitos académicos. Estos recursos facilitan los procesos de comunicación con el uso de las redes sociales, recursos educativos abiertos, portafolios electrónicos, uso de nubes compartidas, entre otros. Bizzio *et al.* (2024) destacan que el uso de simuladores o plataformas virtuales permiten a los estudiantes explorar nuevas prácticas de aprendizaje. Basurto-Santos y Lescay-Blanco (2023) hacen referencia entre las plataformas virtuales como: Edpuzzle, Canva, Hidrocarburos app, Socrative Teacher, Mentimeter, como recursos interactivos informáticos para la enseñanza de la química orgánica.

García-García *et al.* (2019) hacen referencia que es muy necesario realizar modificaciones a las metodologías de enseñanzas, aplicando prácticas pedagógicas que fomenten en los estudiantes realizar sus propias indagaciones e investigaciones, obteniendo así, un análisis más crítico de los hechos reales que suceden en asignaturas como matemáticas y ciencias.

Sin embargo, existen factores que dificultan la integración de TIC en la educación entre ellas están: Colás-Bravo (2021) destaca que los recursos tecnológicos antes de la pandemia, eran solo un material de apoyo, para convertirse después en un recurso principal e importante para los procesos de enseñanza. Esto genera un constante desafío para el personal docente, por el salto inesperado de la incorporación de recursos tecnológicos en el ámbito educativo, desde el COVID y su regreso a clases, generando un retorno inesperado y no planificado tiene como resultados docentes que no fueron capacitados para tal avance tecnológico. Corrales-González (2022) expresa de igual manera en el desarrollo de su investigación, la afectación del modelo de enseñanza presencial a un modelo 100 % en línea, generando en el personal docente la reforma de sus procesos educativos, para captar el interés de los estudiantes.

Larrañaga *et al.* (2023) aluden a la necesidad de que los docentes deben estar lo suficientemente capacitados para la correcta utilización de las TIC, en sus labores diarias con los estudiantes. En este estudio se hace énfasis a que el docente hace uso de los recursos tecnológicos para la preparación de sus cátedras, más no como un proceso de innovación pedagógica dentro su hora clase. Del mismo modo hace énfasis Cancio-Méndez *et al.* (2024) detallando que, una de las desventajas del uso de TIC, son que este proceso de enseñanza propicia el sedentarismo y la reducción de actividades físicas en los estudiantes.



El objetivo de esta investigación es establecer la necesidad de implementar el uso de TIC para el desarrollo de nomenclatura de compuestos orgánicos.

### Metodología y métodos

La presente investigación, se basa en un enfoque mixto, que combina elementos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión completa del impacto de las actividades apoyadas en las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica. El tipo de investigación fue descriptiva y con diseño no experimental.

Para el desarrollo inicial del diseño de investigación se aplicó: una encuesta a una población conformada por 170 estudiantes de 6 paralelos distintos, 3 de jornada matutina y 3 paralelos más de jornada vespertina, estudio aplicado solo a estudiantes de tercer año de bachillerato. Y una encuesta a 3 docentes de Química, de la institución educativa fiscal mixta Dra. Guadalupe Larriva. Se realizó la aplicación de las encuestas, con el objetivo principal de verificar el vínculo existente de la asignatura con

los aprendizajes obtenidos y la integración de las TIC en el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica. El estudio presente utilizó métodos empíricos e instrumento (encuesta) que permitieron recabar información primaria de los sujetos; también se tuvieron en cuenta métodos teóricos o lógicos (análisis y síntesis, modelación y enfoque de sistema) los cuales sirvieron para revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación no observables directamente, cumpliendo así una función gnoseológica importante al posibilitar la interpretación conceptual de los datos empíricos encontrados. La utilización de métodos matemáticos o estadísticos (estadística descriptiva e inferencial) permitió a los investigadores tabular los resultados y poder establecer conclusiones acerca de los resultados.

### Resultados y discusión

La (tabla 1) refleja los datos reales de los principales indicadores necesarios para la

investigación, realizada a 170 estudiantes encuestados.



**Tabla 1.** Resultados de la encuesta dirigida a los estudiantes

| No. | Item   | S  | CS | AV | CN | N  | Total |
|-----|--|----|----|----|----|----|-------|
| 1   | ¿Demuestra tener dominio correcto de las reglas de nomenclatura de compuestos orgánicos según IUPAC?   | 11 | 34 | 90 | 28 | 7  | 170   |
| 2   | ¿Logra tener concentración y participación activa en clase, con qué frecuencia?  | 28 | 66 | 66 | 10 | -  | 170   |
| 3   | ¿Resuelve correctamente actividades como deberes, lecciones o talleres de química orgánica?  | 30 | 66 | 62 | 11 | 1  | 170   |
| 4   | ¿Qué tan frecuente obtiene usted buenas calificaciones en ejercicios de formulación de compuestos orgánicos?   | 19 | 61 | 68 | 18 | 4  | 170   |
| 5   | ¿Cuántas veces usted proporciona colaboración a otros compañeros, con relación a la resolución de ejercicios de compuestos orgánicos?                            | 22 | 44 | 76 | 19 | 9  | 170   |
| 6   | ¿Qué tan a menudo tiene la capacidad de poder resolver por sí solo, los ejercicios de formulación de compuestos orgánicos?                                       | 18 | 59 | 72 | 15 | 6  | 170   |
| 7   | ¿Ha recibido clases con el uso de herramientas tecnológicas, aplicaciones móviles o software especializado para reforzar conocimientos de nomenclatura en clase? | 8  | 32 | 57 | 30 | 43 | 170   |
| 8   | ¿Con qué frecuencia su docente ha hecho uso de dinámicas activas en clases, adaptadas para que vayan relacionadas con el tema de clase?                          | 34 | 40 | 60 | 21 | 15 | 170   |

1. El dominio correcto de las reglas de nomenclatura de compuestos orgánicos según IUPAC; un (26%: siempre y casi siempre) de los estudiantes indicar tener dominio, un (53%: a veces) demuestran estar seguros, y un (20%: casi nunca y nunca) admitió tener dificultades frecuentes con estas reglas.

2. La concentración y participación activa en clase; la mayoría de los estudiantes (55%: siempre y casi siempre) indican mantener estos niveles con frecuencia, sin embargo, un (45%: a veces, casi nunca y nunca) expresan que suelen enfrentar dificultades ocasionalmente.



3. *Resolución correcta actividades como deberes, lecciones o talleres de química orgánica;* el (57%: siempre y casi siempre) de la población estudiantil valoro que hacen dicha actividad, mientras que un (43%: a veces, casi nunca y nunca) se mantiene en estado regular.

4. *Buenas calificaciones en ejercicios de formulación de compuestos orgánicos;* estudiantes valoraron un (47%: siempre y casi siempre) aseguran cumplir con este parámetro, mientras que un (40%: a veces) se mantiene en ocasionalmente y un (13%: casi nunca y nunca) afirma que realmente no obtiene buenas calificaciones.

5. *Colaboración con otros compañeros;* en cuanto a este indicador un (39%: siempre y casi siempre) de los estudiantes se autoevaluación como capaces de realizar esta colaboración, mientras que un (45%: a veces) se mantiene en raras veces lo hace y un (16%: casi nunca y nunca) se califica que no es capaz.

6. *Capacidad de resolución de ejercicios;* estudiantes aseguran que un (46%: siempre y casi siempre) es capaz, un (42%: a veces) rara vez y un (13%: casi nunca y nunca) no se siente capaz de realizar dicha actividad.

7. *Uso de herramientas tecnológicas;* un 24%: siempre y casi siempre) de los estudiantes aseveran que han hecho uso, mientras que un (34%: a veces) y un (43%: casi nunca y nunca) no lo aplica.

8. *Uso de dinámicas activas en clases;* en cuanto a la puntuación de este indicador un (44%: siempre y casi siempre) de estudiantes afirman que se ha hecho uso, un (35%: a veces) y un (21%: casi nunca y nunca) ha convivido con dicha actividad.

Se logra llegar a la conclusión, como resultados de la encuesta, que existe diversidad en el nivel de dominio de las reglas de nomenclatura, así como en la participación activa, el rendimiento en las actividades; cabe recalcar y hacer un énfasis que las mayores puntuaciones se ubican en la frecuencia media de la tabla de calificación, esto hace alusión a dudas con respecto a la valoración de sus acciones.

Mientras que en los indicadores que reflejan el uso de "estrategias metodológicas de aprendizaje" en la asignatura refleja que: primero, en el uso de herramientas tecnológicas su puntuación es mayor en la escala de "a veces" y en las dinámicas activas su porcentaje compite de igual forma, entre a veces y casi siempre. Estos hallazgos subrayan la importancia de adaptar las estrategias de enseñanza para abordar las necesidades individuales y promover un aprendizaje más efectivo y participativo entre los estudiantes.

La (tabla 2) muestra los datos reales de los principales indicadores necesarios para la investigación, realizada a tres (3) docentes de química de la institución encuestados.



**Tabla 2.** Resultados de la encuesta realizada a los docentes

| No. | Item  | S | CS | AV | CN | N | Total |
|-----|---|---|----|----|----|---|-------|
| 1   | ¿Tengo un dominio claro de los conceptos básicos de los contenidos de clases, para el uso de nomenclatura orgánica?                                     | - | 2  | 1  | -  | - | 3     |
| 2   | ¿Realiza frecuentemente la planificación de las actividades para mi clase e imparto a totalidad los contenidos de clase?                                | 1 | -  | 2  | -  | - | 3     |
| 3   | ¿Con qué frecuencia, usó herramientas tecnológicas, aplicaciones móviles o software especializado para reforzar conocimientos de nomenclatura en clase? | - | 2  | 1  | -  | - | 3     |
| 4   | ¿En qué intervalo, como docente hago uso de dinámicas activas en clases o logro adaptarlas para que vayan relacionadas con el tema de clase?            | - | 1  | 2  | -  | - | 3     |
| 5   | ¿Proporciono a los estudiantes una explicación adecuada de los contenidos de clase?   | 2 | 1  | -  | -  | - | 3     |
| 6   | ¿Con qué constancia, diseño mis rubricas de evaluación?   | - | 2  | 1  | -  | - | 3     |
| 7   | ¿Dedico tiempo para la revisión de actividades de mis estudiantes?  | 2 | 1  | -  | -  | - | 3     |
| 8   | ¿Frecuentemente aplico, la retroalimentación de contenidos de clase?  | 2 | 1  | -  | -  | - | 3     |
| 9   | ¿Presto atención a las diferencias individuales que presentan los estudiantes, con qué frecuencia?  | 2 | 1  | -  | -  | - | 3     |
| 10  | ¿Considera que la mayoría de sus estudiantes tienen el dominio correcto de las reglas de nomenclatura de compuestos orgánicos según IUPAC?              | - | 2  | 1  | -  | - | 3     |



Los hallazgos de la encuesta aplicada a tres profesores que enseñan química en la institución, revelaron que el 67% de los encuestados pertenecientes al cuerpo docente llevan a cabo: el dominio de los conceptos básicos de nomenclatura orgánica, la planificación y retroalimentación de los contenidos de clases, el diseño de rúbricas de evaluación y revisión de actividades, el uso de herramientas tecnológicas y dinámicas activas en clases, la atención a las diferencias individuales que presentan los estudiantes, entregan una explicación adecuada de los contenidos de clase y finalmente consideran

que del 100% de la población estudiantil, entre un 60 a 70% tienen el dominio de las reglas de nomenclatura según el sistema de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).

Reflejando claramente que los docentes encuestados están comprometidos con las prácticas pedagógicas efectivas y adaptativas, para alcanzar un proceso de enseñanza más significativo, aunque también revelan áreas donde podrían existir oportunidades para mejorar la consistencia en la implementación de métodos de enseñanza y evaluación.

## Conclusiones

Los referentes teóricos consultados muestran que la enseñanza tradicional no favorece la apropiación de los conocimientos a largo plazo, en cambio, si se hace un adecuado uso en la implementación de estrategias y añadiendo la tecnología, posibilita en mayor escala el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se obtiene como resultado de las encuestas aplicadas en la población de estudio, que no existe armonía de las TIC y las dinámicas activas para fomentar en los estudiantes un aprendizaje más significativo. Aún se refleja una brecha de apatía, neutralidad y rechazo hacia la asignatura de Química Orgánica.

Se plantea que existe la necesidad de aportar investigaciones que faciliten a los docentes la integración progresiva del correcto uso de las TIC con fines educativos, contribuyendo en ideas prácticas aplicables para uso en una clase cotidiana; permitiendo al docente romper la monotonía, y generar un impacto positivo, de carácter vivencial y ameno en la comunidad educativa.

Como dato adicional se podría indagar a estudios posteriores, realizando la utilización de sistema de actividades que integren el uso de las TIC y dinámicas activas para propiciar un ambiente más interactivo al proceso de enseñanza aprendizaje de la Química.



## Referencias bibliográficas

- Arroba-Arroba, M. F., & Acurio-Maldonado, S. A. (2021). Laboratorios virtuales en entorno de aprendizaje de química orgánica, para el bachillerato ecuatoriano. *Revista Científica UISRAEL*, 8(3), 73-96. <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/456>
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios Pedagógicos*, (XLII), 117-135. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173549199010>
- Bizzio, M., de los Ángeles, Guirado, A. M., & Maturano Arrabal, C. I. (2024). Uso de simulaciones científicas interactivas para fortalecer la formación inicial de docentes de Química. *Revista Educación*, 48(1), 1-20. <https://doi.org/10.15517/revedu.v48i1.56052>
- Basurto-Santos, R. D., & Lescay-Blanco, D. M. (2023). Estrategia didáctica basadas en el uso de tic para la enseñanza-aprendizaje de la química. *Polo del conocimiento*, 8(2). <https://doi.org/10.23857/pc.v8i2>
- Cancio-Méndez M., Rodríguez-Fernández, J.E., López-García, S., & Rico-Díaz J. (2024). Influencia de las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad física en educación primaria: una revisión sistemática. *Educación*, 60(1), 271-285. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1854>
- Cevallos Briones, E. T. & Navarrete Pita, Y. (2021). Impacto emocional en niños de 3 a 5 años por aislamiento en su entorno familiar a consecuencia del COVID-19: caso unidad educativa "Los Andes". *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 9(NE-2), 1-17. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/3741>
- Colás-Bravo, M.P. (2021). Retos de la Investigación Educativa tras la pandemia COVID-19. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 219-233. <https://doi.org/10.6018/rie.469871>
- Corrales-González, Y. (2022). Percepción del profesorado de química de la transición al modelo de enseñanza en línea, durante la emergencia mundial debida al COVID-19 en 2020-2021. *Revista Educación*, 46(2), 39-49. <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v46i2.47807>
- Espinoza-Castro, K. E., Plaza-Chalco, J. L., Bravo-Guzhñay, B. F., & Mogrovejo-Mogrovejo, E. M. (2024). Realidad Virtual y educación: retos y propuestas desde actores educativos del bachillerato público en Ecuador. *Atenas*, (62), 1-13. <https://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/912>
- Galagovsky, L. R. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?. *Química Viva*, 4(1), 8-22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86340102>



- García-García, F.J., Quesada-Armenteros, A., Romero-Ariza, M. & Abril-Gallego, A.M. (2019). Promover la indagación en matemáticas y ciencias: desarrollo profesional docente en primaria y secundaria. *Educación XX1*, 22(2), 335-359.  
<https://doi.org/10.5944/educXX1.23513>
- Hernández, M.R., Rodríguez, V.M., Parra, F. J., & Velázquez, P. (2014) Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química Orgánica a través de Imágenes, Juegos y Videos. *Formación Universitaria*, 7(1). 31-40. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000100005>
- Larrañaga N., Jiménez E., & Garmendia M. (2023). Oportunidades y necesidades percibidas entre los docentes de Educación Primaria para el uso educativo de las TIC, *Educar*, 59(2), 301-314.  
<https://doi.org/10.5565/rev/educar.1618>
- Mancinas-Morales, M., Cantú-Ballesteros, L., García-López, R., & Cuevas-Salazar, O. (2020). Disponibilidad tecnológica y uso de tecnologías por parte de docentes de bachillerato desde la perspectiva del estudiante. *Educar*, 56(1), 61-75.  
<https://doi.org/10.5565/rev/educar.1006>
- MinEduc (2021). Transformaciones educativas en Ecuador: Plan educativo COVID-19. Ed. MinEduc.  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Tr>
- [ansformaciones-educativas-en-Ecuador.pdf](#)
- Ordaz-González, G. J., & Mostue, M. B. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 1-20.  
<https://dx.doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
- Ruiz-Cerrillo, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura*, 12(1), 106-117.  
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/1853>
- Romero-Esquinas, M. H., Hidalgo-Ariza, M. D., Muñoz-González, J. M., & Ariza-Carrasco, C. (2024). La realidad virtual y el Diseño Universal de Aprendizaje: una manera inclusiva y actual de entender la educación. *Revista de Investigación Educativa*, 42(2).  
<https://doi.org/10.6018/rie.564881>
- Santillán-Lima, G P., Caichug Rivera, D M., Santillán Lima, J C., Molina Granja, F., & Lara Basantes, C. (2024). Enseñanza de la química orgánica mediada por las TIC. *Revista Universidad y Sociedad*, 16(3), 150-156.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202024000300150&lng=es&tlng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202024000300150&lng=es&tlng=es)

Castro-Pin, C. H., Navarrete-Pita, Y. & Chica-Chica, L. F. (2025). Necesidad del uso de las TIC en la enseñanza de la Química Orgánica. *Atenas*, nro. 63, e11437, 1-13.



### Contribución autoral

**Cindy Heidi Castro Pin:** Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, visualización y redacción-borrador original.

**Yulexy Navarrete Pita:** Curación de datos, análisis formal, administración del proyecto, supervisión, validación, visualización y redacción-revisión y edición.

**Leonardo Fabricio Chica Chica:** Curación de datos, análisis formal, administración del proyecto, supervisión, validación, visualización y redacción-revisión y edición.

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.