



Influencia del uso de laboratorios de química en el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología

Joseph Bryan Baldeon Córdova*
Eliane Sara Gamarra Soto*

Resumen

Para la enseñanza de la química en la educación secundaria, el saber procedimental juega un papel relevante y el estado de los laboratorios de ciencias se convierte en un eje medular. Un laboratorio brinda oportunidades para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas. El objetivo de la investigación fue analizar la influencia del uso de los laboratorios de química en el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, la unidad de análisis fue la investigación publicada en la categoría de literatura gris (tesis y artículos) considerando como criterio de inclusión la accesibilidad a los repositorios y bases de datos. Los resultados fueron que, si existe una influencia determinada en el uso de los laboratorios de química y el desarrollo de competencias de C y T por medio de materiales educativos que aporten a su desempeño del estudiante, se concluye que los laboratorios de química brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia y por ende a desarrollar las competencias de C y T en el estudiante.

Palabras clave:

laboratorios, desarrollo, competencias, química, ciencia y tecnología

Influence of the use of chemistry laboratory on the development of science and technology competencies

Abstrac

For the teaching of chemistry in secondary education, procedural knowledge plays a relevant role and the state of science laboratories becomes a core axis. A laboratory provides opportunities to integrate conceptual, procedural and epistemological aspects within alternative approaches, which can allow students to learn with a constructivist vision through methods that involve problem solving. The objective of the research was to analyze the influence of the use of chemistry laboratories on the development of skills in the area of science and technology. The research was developed under a descriptive qualitative approach, the unit of analysis was the research published in the gray literature category (theses and articles) considering accessibility to repositories and databases as an inclusion criterion. The results were that, if there is a certain influence on the use of chemistry laboratories and the development of S and T competencies through educational materials that contribute to the student's performance, it is concluded that chemistry laboratories provide the experience to get involved with the processes of science and therefore to develop S and T competencies in the student.

Keywords:

Laboratories, development, skills, chemistry, science and technology

Recibido: 20-11-2023

Aceptado: 20-01-2024

*Filiación: Universidad Nacional del Centro del Perú

Datos del autor:

Joseph Bryan Baldeon Córdova, estudiante del IX semestre del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación - UNCP, Correo: Joseph2911by2002@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2132-6689.

Eliane Sara Gamarra Soto, estudiante del IX semestre del Programa de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación - UNCP, correo: Sarags_80@hotmail.com, ORCID: ORCID: 0000-0003-1294-1943.

Introducción

En la interacción con el medio o entorno que nos rodea, adquirimos constantemente información que es percibida a través de nuestros órganos sensoriales y que puede ser almacenada en nuestra memoria, transformándose en un conocimiento, el cual está asignado por la forma en la que hemos percibido un fenómeno en particular y está condicionada por la subjetividad, pero existe otro tipo de información que adquiere un criterio que es considerado como objetivo y es justamente lo conocido como conocimiento científico.

La enseñanza de ciencias como la Química ha sido tradicionalmente desarrollada de manera teórico-práctica debido a su naturaleza experimental. En este sentido, el laboratorio siempre ha desempeñado un papel crucial como un entorno de aprendizaje para la realización de trabajos prácticos. No obstante, las investigaciones realizadas sobre el verdadero impacto de la enseñanza de laboratorio en el aprendizaje de las ciencias han generado numerosas incertidumbres que siguen existiendo en la actualidad. Aunque en las últimas décadas se han llevado a cabo ciertas investigaciones que han ayudado a comprender mejor el problema, la complejidad de la situación es demasiado grande como para esperar resolverla en su totalidad en poco tiempo. No se puede analizar la utilidad de los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un solo plano simplista, basándose solo en los resultados del pasado, ya que éstos representan mayormente una forma particular de enseñanza que no ha sido necesariamente coherente con el potencial didáctico que pudiera brindar el laboratorio como un ambiente de aprendizaje, en el que el estudiante puede integrar el conocimiento teórico conceptual con lo metodológico dependiendo del enfoque didáctico abordado por el docente.

Es necesario, por lo tanto, desarrollar una visión integral de la enseñanza y aprendizaje en el laboratorio de ciencias. Según Casas (2018) el nivel de uso de los laboratorios de ciencias para el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología es muy bajo, ya que los docentes que desarrollan el curso muy raras veces utilizan los laboratorios. En esa misma línea, Osorio (2021) menciona que un 81% de estudiantes afirma que en el laboratorio no se realizan experimentos haciendo uso de materiales o reactivos. Asimismo, Muñoz (2016) evidencia que de 638 estudiantes el 29,47% (188) considera que el nivel de uso del laboratorio de ciencias que hacen los profesores es muy bajo. También, Auris (2022) en su estudio realizado, evidencia que el 56% de instituciones educativas de secundaria no están equipadas correctamente sus laboratorios llevando así que el 45.7 % de estudiantes no tienen conocimiento sobre el uso de laboratorios en el área.

En este escenario se planteó la siguiente interrogante ¿Existe influencia del uso de laboratorio de química en el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología? Ya que, existen instituciones educativas de secundaria que cuentan con laboratorios, pero en su defecto falta un mejor equipamiento y abastecimiento de reactivos e insumos. Asimismo, en algunos centros educativos no cuentan con un mantenimiento correcto a sus laboratorios, como manifiesta Coylla (2018) el 75% de instituciones educativas del Perú no realizan un mantenimiento prospero en los laboratorios, contribuyendo al conocimiento nulo sobre su uso en los estudiantes.

El aporte de Casas (2018) radica que el uso de laboratorios de Biología y Química influye satisfactoriamente en el desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de educación secundaria. Es así que aplica un post test a estudiantes de un grupo experimental y concluye que hay una mejora significativa en su rendimiento académico en base a las competencias del área de Ciencia y Tecnología. Asimismo, Osorio (2021) demostró que un 78% de estudiantes del grupo experimental obtuvieron un mejor desarrollo en el área de Ciencia y Tecnología gracias al uso de materiales e instrumentos en el laboratorio.

Método

El trabajo se realizó bajo el enfoque cualitativo como una ruta que permita profundizar las implicancias de la influencia del uso de los laboratorios de química en el logro de competencias de ciencia y tecnología en la educación básica regular. El tipo de investigación es descriptivo. El diseño empleado es el descriptivo simple, pues no hay tratamiento experimental de variables. La unidad de análisis es la investigación publicada en la categoría de literatura gris (tesis y artículos) considerando como criterio de inclusión la accesibilidad a los repositorios y bases de datos que contengan monografías, artículos científicos y de revisión, tesis de pregrado y posgrado, quedando excluidos todo aquello no referido al objeto de análisis. El procedimiento consiste en la recolección de información existente en los repositorios de las universidades peruanas tales como la Universidad Nacional de Trujillo, Universidad Nacional de Tumbes, Universidad Nacional del Centro del Perú, Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco; también se accedió a la base de datos como Scopus, Scielo y revistas anexadas a la ciencia.

En este análisis se aplican las técnicas de la interpretación y paráfrasis para explicar las ideas de los autores conservando el sentido de éstas en base a la organización y la coherencia.

Antecedentes

Para el presente artículo se presentaron evidencias de artículos científicos, de revisión y libros de diversos autores optando, en un primer momento al desarrollo de las competencias por medio de proyectos, metodologías y el uso adecuado de los laboratorios de ciencias.

Muñoz (2016) en su investigación realizada en la Oroya registró el uso de laboratorios de ciencias y su relación con los conocimientos de 638 estudiantes de ambos sexos de 8 instituciones educativas por medio de cuestionarios. Dichos cuestionarios evidenciaron que de 638 estudiantes el 29,47% (188) considera que el nivel de uso del laboratorio de ciencias que hacen los profesores es muy bajo, teniendo como conclusión que existe relación entre el nivel de uso del laboratorio de CyT y el nivel de calidad del servicio educativo, donde se encontró que los conocimientos del estudiante se relacionan directamente con el nivel de calidad del servicio educativo.

Toledo (2016) realizó una investigación sobre las estrategias de enseñanza en el desarrollo de la competencia indaga en 73 estudiantes de 5to grado de secundaria para establecer su influencia por medio de un cuestionario. Los resultados evidenciaron que en el 85.5% de estudiantes si hubo una influencia significativa el desarrollo de estrategias en la enseñanza de la competencia indaga; llegando a la conclusión que si existe influencia altamente significativa de las estrategias de enseñanza en la competencia indaga según las estadísticas mostradas en la investigación.

Bravo (2017) realizó una investigación sobre el desarrollo de la química recreativa en el desarrollo de las capacidades del área de Ciencia y Tecnología en 60 estudiantes de un colegio de Huánuco siendo 30 del grupo control y 30 del grupo experimental para establecer por medio de una pre prueba y una pos prueba la influencia de la química recreativa en el desarrollo de las competencias del área denotándose que la química recreativa influye un 69% el nivel de logro de las capacidades de área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, por ello el autor concluyo que la Química recreativa favorece al estudiante en cuanto a su aprendizaje de manera significativa. En otro ámbito académico Vásquez (2018) en su trabajo sobre el desarrollo del curso de química con video tutoriales en una universidad de Lima Norte para relacionar la influencia de los videotutoriales en los experimentos en el curso de química a 48 alumnos de la universidad. Los resultados obtenidos por medio de los exámenes escritos y la tabulación de datos demuestran que existe una mejora en los conocimientos de los estudiantes antes y después de los videos concluyendo que los estudiantes luego de los videotutoriales mejoraron en sus conocimientos.

Casas, (2018) realizo un trabajó sobre la influencia del laboratorio de química en 134 estudiantes del área de Ciencia y Tecnología en un colegio del distrito de Carhuamayo – Cerro de pasco por medio de una encuesta y el análisis de tema. Dichos instrumentos utilizados por la autora denotan el dominio de los estudiantes es bajo dando la conclusión que la causa es su escaso uso por parte de los docentes. Por otra parte, Coyla (2018) investigo sobre la metodología activa en el uso de los laboratorios para la motivación de estudiantes de 5 instituciones educativas de nivel secundario entre varones y mujeres. Los resultados denotan que 66% de los docentes si aplican dichas metodologías en sus sesiones de aprendizaje concluyéndose dicha pedagogía ayuda a eliminar la pasividad del alumno incentivándolo al descubrimiento e interés por el área.

Rojas (2018) investigó sobre la influencia de la indagación científica como estrategia en el desarrollo de la competencia indaga de 25 estudiantes de ambos sexos del área de Ciencia y tecnología a través de una ficha de observación el cual estableció que la indagación científica como estrategia tiene efecto significativo en el desarrollo de la competencia indaga de los estudiantes, teniendo como conclusión que existe un grado significativo en el desarrollo de la competencia indaga evidenciándose en las estadísticas.

Rodríguez (2019) en su trabajo sobre la aplicación de las estrategias cognitivas en la competencia explica fue aplicada en 64 estudiantes de dos secciones por medio de la observación, escalas e instrumentos para establecer la relación entre las estrategias y el desarrollo de la competencia. Los resultados obtenidos por medio de la escala de tipo Likert denotan que existe un aumento del desarrollo de la competencia explica en un logro destacado luego de utilizar las técnicas de observación y se concluye que el desarrollo de la competencia explica logro de una mejora del 59% en destacado.

Arce (2019) realizó una investigación para evaluar el método del laboratorio para el logro del área de Ciencia y Tecnología en 38 estudiantes de 5to grado de secundaria siendo 19 del grupo experimental y 19 del grupo control por medio de pre pruebas y pos pruebas de 10 preguntas. Sus resultados evidenciaron

que el promedio del grupo experimental es satisfactorio (16) mientras que el grupo control tiene dificultades (12).

Linares (2019) en su trabajo sobre los prototipos como el desarrollo del área de Ciencia y tecnología aplicada a 82 estudiantes como muestra experimental, 52 del grupo control y dos docentes como apoyo en una institución de Arequipa, por medio del examen de aplicación y la rúbrica se obtuvo que la variación en el pretest es semejante mientras que en los resultados post test existe una diferencia del grupo control y experimental en un 49.8%

Osorio (2021) investigó sobre la influencia del laboratorio de biología y química 95 estudiantes del área de Ciencia y Tecnología del 3er grado de secundaria de una institución educativa en Perú para establecer el grado de influencia de los laboratorios en el desarrollo de dichas competencias. Los resultados denotan un mejor desarrollo del área gracias al uso de materiales e instrumentos como también el uso de laboratorio. En otro contexto Auris (2022) investigó las condiciones de laboratorios de biología y química en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en 100 alumnos de ambos sexos por medio de una encuesta. Dicha encuesta demostró que las condiciones de los laboratorios no influyen en el desarrollo de la competencia. El autor concluye que se debe realizar mejoras en dichos laboratorios para contribuir en la mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes.

Ordinola (2022) en su trabajo sobre la aula invertida en el desarrollo de competencias del área de Ciencia y Tecnología buscó determinar la relación entre el aula invertida y las competencias del área por medio de encuestas y cuestionarios realizados a 3 secciones del 5to grado, dichos datos fueron gestionados por medio del Rho de Spearman y la escala politómica de Likert resultando que los estudiantes se encuentran en un nivel de proceso y se concluye que la evaluación tiene una relación positiva de forma directa pero débil.

Fabian (2022) realizó una investigación sobre el programa “Química recreativa” en el aprendizaje de la química inorgánica en 60 estudiantes de secundaria de una unidad escolar en Huánuco siendo 30 estudiantes del grupo control y 30 experimental las cuales se les aplicó un cuestionario. Los resultados denotan que el 74% de estudiantes muestran un aprendizaje significativo y un 26% muestran deficiencia en fortalecer sus capacidades en el aprendizaje de la química inorgánica, teniendo como conclusión que el programa Química recreativa influyó significativamente en la mejora de los aprendizajes de la química inorgánica en los estudiantes de secundaria.

Rivas (2023) en su trabajo sobre los laboratorios virtuales en el desarrollo de estrategias de aprendizaje aplicada a 50 docentes de nivel secundario en Chiclayo por medio de encuestas, los resultados obtenidos por medio del software SPSS fueron que el 70% y 58% de los estudiantes consideran que la teoría y práctica es inadecuada con el laboratorio virtual respectivamente concluyendo que los laboratorios virtuales son no percibidos por los estudiantes.

Aquellas investigaciones denotan que el uso de laboratorios y otras estrategias mencionadas influyen al desarrollo de las competencias de los estudiantes de nivel secundario y superior, por lo tanto, los docentes se convierten en un guía y un factor clave para que dichos estudiantes desempeñen de manera adecuada los desempeños y obtengan conocimientos.

Resultados y discusión

A través de la información recopilada se demostró que el uso de los laboratorios influye de manera positiva al logro de las competencias del área de CyT en una mayor cantidad de materiales. Aquello es evidenciado con las investigaciones recolectadas. Por ejemplo, Milton (2019) con su investigación sobre el método de laboratorio en el logro de competencias de Ciencia, Tecnología y Ambiente en alumnos de 5to grado que, por medio del uso de laboratorios, mejoró el grupo experimental con el grupo control en 0,013 por medio de la prueba de U Mann-Whitney. En esa misma línea, Casas (2018) indica que la influencia de los laboratorios de química para el desarrollo de competencias es positiva tomando en cuenta el grupo experimental y control. Siguiendo la misma temática Osorio (2020) demuestra que los estudiantes de 3er grado tienen una mejora alta de 22.160 y un resultado de $001 < 0,05$ con Spearman.

Tomando en cuenta los laboratorios de química, no se encuentran limitado a un entorno físico como lo demuestra Verastegui (2021) en su investigación sobre el uso de los laboratorios virtuales para el aprendizaje en estudiantes universitarios mejorando las competencias del desempeño de laboratorio de manera aceptable.

El uso de los laboratorios no es el único factor que ayuda al desarrollo de las competencias del

área, sino que también se debe tomar en cuenta las condiciones el mismo como lo demuestra Auris (2022) en su investigación sobre como las condiciones de laboratorio de química y biología influye en las competencias de los estudiantes resultando que ante la falta de una condición optima no logró la mejora de las competencias de los estudiantes.

Aquellos resultados indican que los laboratorios presentan una oportunidad para que una mayor cantidad de estudiantes puedan lograr un óptimo desarrollo de las competencias, siendo que los laboratorios se encuentran en desuso producto de una falta de conocimiento sobre su uso adecuado o por el temor que existan daños materiales que tengan que reparar monetariamente los docentes.

Debe tomarse en cuenta que las competencias no es un concepto general, sino que se divide en diferentes elementos como lo menciona Tobón (2006) sobre los términos fundamentales para el desarrollo de las competencias los cuales son: los procesos que se adecuan a la realidad del estudiante, los complejos que se adapta a las diversas dimensiones del hombre, el desempeño respecto a la realidad, las objetivos a completar por medio de indicadores, la situación de la persona y el lugar y tomar conciencia sobre las repercusiones de las acciones que se tomaran a cabo.

Si aquel uso de laboratorios virtuales es aplicado en estudiantes de nivel secundario podría disminuir los riesgos mencionados por el "Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias" (1973) siendo aquellas las quemaduras generadas por una mala manipulación de objetos que se exponen al fuego, conocimiento de los materiales que reaccionan fácilmente al fuego, entre otros. A pesar de la implementación de un laboratorio virtual se requiere también de laboratorios físicos que puedan tener las condiciones necesarias para el desarrollo de sus competencias. En caso contrario ocasiona el desánimo y la falta de su desarrollo.

De acuerdo, a las afirmaciones dadas en el artículo se planteó que el uso de laboratorios influye en el desarrollo de las competencias del área de ciencia y tecnología, el cual es clave para el desarrollo óptimo de un aprendizaje significativo y por descubrimiento. Por ello, se recomienda a los lectores continuar los trabajos de investigación en base a la influencia del uso de laboratorios de ciencia en el desarrollo de la asignatura el cual será muy útil en la vida profesional de las generaciones universitarias actuales y futuras. Asimismo, se recomienda seguir implementando laboratorios en distintas instituciones del Perú para crear jóvenes con mentes científicas y contribuir al desarrollo de nuestro país.

Conclusiones

El uso de los laboratorios de química si influye significativamente en el desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en los estudiantes de la educación básica regular, asimismo, se desarrolla un conocimiento propio por medio de los contenidos que adquiere el estudiante a través de la acción docente – estudiante.

El uso de los laboratorios proporciona a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos aprendidos en el aula a situaciones prácticas, la experiencia práctica fortalece la comprensión de los principios químicos y fomenta un aprendizaje más profundo. Por ende, los estudiantes adquieren habilidades técnicas esenciales, como técnicas de manipulación de equipos, medición precisa, y aplicación de métodos experimentales, estas habilidades técnicas son fundamentales para el éxito en futuras carreras científicas y tecnológicas.

Referencias

- Arce, M. (2019) "El método de laboratorio para el logro de las competencias del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los Alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales - Jacad Grande de Huánuco 2018" [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/13713>
- Auris, S. (2022) "Condiciones de laboratorios de biología-química y las competencias de aprendizaje en el área de CTA en los estudiantes de las Instituciones Educativas de la provincia de Chanchamayo Junín – 2019". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/7079>
- Barrantes, F. (2020). " Uso de la energía solar fotovoltaica conectada a la red en los laboratorios de biología, física y química del colegio San José de Chiclayo". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3321>
- Barrón, T. (2005) "Criterios para la evaluación de competencias en el aula. Una experiencia mexicana"

- Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, núm. 45, 2005, pp. 104-121. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333329100007.pdf>
- Bautista, T., Santa, H., Córdova, U. (2021) "Logro de competencias en el proceso de aprendizaje durante tiempos del COVID-19" *Propósitos y Representaciones*, 9(1), 1175. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1175>
- Bertini, L. y Salvador, D. (2009). "Gestión de residuos generados en laboratorios de enseñanza de química en entidades universitarias con participación activa del alumnado." [Archivo pdf]. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/234027099_Gestion_de_residuos_generados_en_laboratorios_de_ensenanza_de_quimica_en_entidades_universitarias_con_participacion_activa_del_alumnado
- Bravo, S. (2017) "Química recreativa y el desarrollo de las capacidades del área de ciencia, tecnología y ambiente de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la institución educativa "República de Canadá" Miraflores, Huamalíes, Huánuco - 2011". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/3073>
- Cabrera, M. (2022). "Guía metodológica para desarrollar la cultura preventiva en los estudiantes de laboratorio de ciencias de una universidad privada de Lima". [TESIS DE MAESTRIA]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/59cce26c-32a0-49cb-8d33-25b66f4f342e>
- Calderón, J. (2022) "Implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para el mejoramiento del desempeño ambiental del laboratorio MC Química Lab, 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/5275>
- Casas, S. (2018) "Influencia del laboratorio de biología y química en el desarrollo de competencias de ciencia tecnología y ambiente en estudiantes del distrito de carhuamayo". [TESIS DE LICENCIATURA]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/516/1/TESIS%20CASAS%20ARROYO%2C%20Shandhy.pdf>
- Ccori, Y. (2022). "Los saberes ancestrales en el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del 5° y 6° grado del nivel primario en las II.EE. de EIB de la UGEL la Unión, del distrito de Puyca, Arequipa 2021". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/b59150b5-d9b0-45e3-9766-b84e0362ccd8>
- Coyla, S. (2018) "Metodología activa en el uso del Laboratorio de Ciencia Tecnología Ambiente en las Instituciones Educativas de Juliaca 2013". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3250>
- Cuzcano, G. (2022). "Propuesta de implementación de un modelo pedagógico Flipped Learning con competencias transversales al curso de Ciencias en Tecsup". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3163148>
- Díaz, R. (2019). "Efecto de la robótica educativa en el nivel de logro de la competencia: diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del área de ciencia y tecnología, de estudiantes de 6to de primaria I.E.P. San Luis, 2018". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/cf38014a-966a-49fd-8c25-dcd47be25b92>
- Dolores, N., Luis, D. (2022). "Los laboratorios como recursos didácticos y el aprendizaje significativo en las estudiantes del colegio Luis Fabio Xammar Jurado - 2022". [TESIS DE MAESTRIA]. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carriño. Obtenido de: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6917>
- Fabian, K. (2022) "El programa "Química Recreativa" en el aprendizaje de la Química Inorgánica en estudiantes de secundaria de la Gran Unidad Escolar "Leoncio Prado", Huanuco, 2017". [TESIS DOCTORAL]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7625>
- Flores, L; Veytia, M; Moreno, J. (2020). "Clase invertida para el desarrollo de la competencia: uso de la tecnología en estudiantes de preparatoria". *Revista Educación* Vol. 44, núm. 1. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/440/44060092022/44060092022.pdf>
- Hernández, L; Manchado, E; Martínez, Efreín; Andreu, N; Flint, A. (2018). "La práctica de

- laboratorio en la asignatura Química General y su enfoque investigativo". Revista cubana de química. Vol.30 N°2. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212018000200012
- Heskouri Calidad. (S.f) "Tipos de laboratorios" Disponible en: <https://heskouricalidad.es/laboratorios/tipos-de-laboratorios/>
- Hurtado, G; Velásquez, D. (2018). "El trabajo de laboratorio y el aprendizaje de CTA en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en la institución educativa el Amauta UNDAC - 2017" [TESIS DE LICENCIATURA]. disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1460/1/T026_04082866_T.pdf
- Leví, G., Ramos, E., (2013). "Componentes de las competencias en los nuevos grados de algunas universidades españolas" Revista de educación. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:1f886e15-27b7-44b3-9a5a-7bf7680a80a5/re36223-pdf.pdf>
- Linares, L. (2019) "Los prototipos como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencia tecnología y ambiente, en estudiantes del nivel secundario de la institución educativa Juan Domingo Zamácola y Jáuregui del distrito de Cerro Colorado, Arequipa". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/b912e6d7-705a-48e8-b290-bfab60cc2d1b>
- López, D. (2020). "Diseño e implementación de una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de elemento químico en educación secundaria". Praxis & Saber, vol. 11, núm. 27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4772/477266235010/>
- Muñoz, G .(2016) " Uso del laboratorio de ciencias, conocimiento en el área de CTA y calidad del servicio educativo de los alumnos del nivel de educación secundaria del curso de química de las instituciones educativas de la UGEL Yauli - La Oroya, departamento de Junín, período 2010 - 2011". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5806>
- Nuñez, D. (2021). "Aprendizaje asociativo y rendimiento académico en química de estudiantes de la Institución 19 de abril". [TESIS DE LICENCIATURA]. Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7594/T010_47452421_T.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Osorio, V. (2020) "Influencia de laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de competencias de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes de 3er grado de secundaria de la I.E Pedro Portillo Silva - 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.unjpsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7011/TESIS%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oviedo, M. (2018). "Implementación de la jornada escolar completa - JEC, en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, para el desarrollo de las competencias y capacidades de los estudiantes del VI Ciclo del nivel secundaria". [TESIS DOCTORAL]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5f79cf41-79a0-4352-9ae1-3e7086b7bda8/content>
- Paredes, J. Molina, M. (2019). "Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo". Tecné, Episteme y Didaxis, núm. 45, , pp. 71-88. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6142/614264674004/>
- Parizaca, B. (2019). "Influencia del uso de laboratorio con realidad aumentada en la satisfacción académica de los estudiantes del módulo de investigación tecnológica en electrónica industrial". [TESIS DE BACHILLER]. disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/59f1bcf0-fc59-4e3f-8eb5-9dbfef57b879>
- Paz, C. (2022) "Contaminación ambiental del agua servida por los reactivos químicos más utilizados en el laboratorio de química de la Universidad Nacional de Ucayali año 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5668>
- Riascos, L; Tupaz, M. (2017). "Educación ambiental. Propuesta para el manejo de residuos químicos en los laboratorios de química de la Universidad de Nariño". Revista Electrónica en Educación y Pedagogía. , vol. 2, núm. 2. Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5739/573962519009/>

SECCIÓN II: *Artículos académicos y de revision*

- Rodian, D. (2019) "Influencia de la calidad de la educación en el logro de competencias de los estudiantes del IX semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión - 2018". [TESIS DOCTORAL]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/998>
- Rodríguez, C. (2018) "Influencia de la aplicación de estrategias cognitivas en la competencia: Explica el mundo físico en el área de ciencia, tecnología y ambiente en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Simón Bolívar" de Otuzco - 2018". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14497>
- Sáenz, L. (2013) "Competencias cognitivas en Educación Superior" Uniroja. Vol. 11(3). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4559364.pdf>
- Tobón, S. (2006) "Aspectos básicos de la formación basada en competencias" [Archivo pdf]. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/Aspectos-basicos-de-la-formacion-basada-en-competencias.pdf>
- Verastegui, A. (2020). "Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en estudiantes de la Universidad Continental 2020". [TESIS DE MAESTRÍA]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10372>
- Zegarra, C. (2020) "Estrategias de aprendizaje en el logro de competencias en los estudiantes de las facultades de ciencias e ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática, 2019-I". [TESIS DE MAESTRÍA]. disponible en: <https://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/80>