

Prácticas de Laboratorio mediante TutoScience para docentes en formación de Educación Básica.
Laboratory Practices through TutoScience for teachers in Basic Education training.
Práticas de Laboratório através do TutoScience para professores em formação na Educação Básica.

Burgos Álvarez González¹, Universidad Nacional de Educación, UNAE, bralvarez@unae.edu.ec <https://orcid.org/0009-0003-6568-5661>
Arelys García Chavez², Universidad Nacional de Educación, UNAE, arelys.garcia@unae.edu.ec , <https://orcid.org/0000-0003-3730-0499>
José Enrique Martínez Serra³ Universidad Nacional de Educación, UNAE, jose.martinez@unae.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-0274-0649>

Resumen

En la investigación realizada, se busca analizar si las prácticas de laboratorio mediante el grupo de investigación TutoScience para los docentes en formación de Educación Básica, mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo un aprendizaje experimental. Se desarrolla una investigación con metodología cualitativa, con el uso de una encuesta analítica a los docentes en formación de quinto semestre de Educación Básica en la Universidad Nacional de Educación. Los resultados obtenidos son favorables para la investigación e indican que sí existe mejora en la enseñanza mediante el uso de los laboratorios, además las barreras de su uso como la falta de tiempo, la necesidad de recursos adicionales para complementar las prácticas como materiales, equipo y capacitaciones de uso de los laboratorios. Se concluye que los laboratorios son una de las mejores estrategias didácticas para la enseñanza de Ciencias Naturales con su correcta implementación y capacitación docente que permitan el aprendizaje experimental.

Palabras Clave

Laboratorio, Ciencias Naturales, enseñanza, aprendizaje.

Summary

In the investigation carried out, we seek to analyze whether laboratory practices through the TutoScience research group for teachers in Basic Education training improve the teaching-learning process by allowing experiential learning. A research with qualitative methodology is developed, with the use of an analytical survey of teachers in training of the fifth semester of Basic Education at the National University of Education. The results obtained are favorable for the investigation, they indicate that there is an improvement in teaching through the use of laboratories, as well as the barriers to their use such as lack of time, the need for additional resources to complement practices such as materials, equipment and training. use of laboratories. It is concluded that laboratories are one of the best didactic strategies for teaching Natural Sciences with their correct implementation and teacher training that allow experiential learning.

Keywords

Laboratory, Natural Sciences, teaching, learning.

(1) Álvarez González, Estudiante de la carrera en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación, UNAE, bralvarez@unae.edu.ec

(2) Arelys García Chávez, Docente investigador de la carrera en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación, UNAE, arelys.garcia@unae.edu.ec

(3) José Enrique Martínez Serra, Director de carrera de Educación en Ciencias Experimentales, Docente investigador UNAE, jose.martinez@unae.edu.ec



Resumo

Na presente investigação, buscamos analisar se as práticas de laboratório por meio do grupo de pesquisa TutoSciencie para professores em formação na Educação Básica melhoram o processo de ensino-aprendizagem ao permitir a aprendizagem experiencial. Desenvolve-se uma pesquisa com metodologia qualitativa, com a utilização de um survey analítico com professores em formação do quinto semestre do Ensino Fundamental da Universidade Nacional de Educação. Os resultados obtidos são favoráveis à investigação, indicam que existe uma melhoria no ensino através da utilização de laboratórios, bem como as barreiras à sua utilização como a falta de tempo, a necessidade de recursos adicionais para complementar as práticas como materiais, equipamentos e treinamento uso de laboratórios. Conclui-se que os laboratórios são uma das melhores estratégias didáticas para o ensino de Ciências Naturais com sua correta aplicação e formação de professores que possibilitem a aprendizagem experiencial.

Palavras-chave

Laboratório, Ciências Naturais, ensino, aprendizagem.

Introducción

En el área de las Ciencias Naturales para la Educación Básica, los docentes en formación, se centran en la enseñanza mediante el ejemplo, la que se reconoce como una buena forma de enseñar. En la siguiente investigación se pretende determinar que una de las mejores prácticas en la enseñanza es en la que los estudiantes puedan aprender mediante la experimentación. Gleason y Rubio (2020) afirman que “el individuo toma y comprende la información de la experiencia concreta y la transforma en una observación reflexiva y experimentación activa, es decir, interpreta y actúa con base en dicha información”(p.5). El estudiante puede utilizar las prácticas como base para obtener conocimiento a partir de la experiencia.

El aprendizaje experimental se basa en el constructivismo educativo que se pregunta “cómo hacer que el conocimiento le sirva al alumno para su desarrollo en el presente, en su futuro, es decir, busca mantener la disposición permanente a aprender y que ese aprendizaje tenga alguna utilidad a lo largo de su vida” (Guerra, 2020, p.13). Además, la práctica de laboratorio como aprendizaje experiencial, es una de las prácticas normalizadas que permite al docente buscar diversas formas de aplicarlo a lo largo del semestre. El uso de la experiencia y la práctica en la enseñanza permite el estudio de un tema, caso, fenómeno de las ciencias naturales, relacionándolo con su entorno.

El siguiente artículo tiene como objetivo evidenciar el uso de las prácticas de laboratorio como aprendizaje experiencial o experimental para la mejora en la pedagogía de los docentes en formación, para la Educación Básica en Ciencias Naturales. De acuerdo con la investigación realizada por Garavito y Cristancho (2021) existe una gran prioridad al buscar nuevas vías para la enseñanza de las Ciencias Naturales, desde las nuevas pedagogías, con la finalidad de ser innovadoras, buscando la formación de estudiantes que evidencien un pensamiento crítico. De esta forma se pretende demostrar que existe un cambio positivo en los docentes que se forman actualmente, con el uso del laboratorio como parte de la enseñanza de Ciencias Naturales para la Educación Básica. “Las prácticas permiten explorar y fortalecer el desarrollo de las habilidades de un profesor, con la guía de personas o acciones encaminadas a dar respuesta a alguna problemática, a su vez, se fijan metas y cumplimiento de objetivos durante un tiempo determinado” (Cortés y Araméndiz, 2021. p. 1332).

Los laboratorios, como estrategia didáctica, permiten



a los estudiantes el desarrollo de sus capacidades de razonamiento, pensamiento lógico crítico, un aprendizaje experimental que dota de habilidades como la indagación, experimentación, el debate, y la formulación de hipótesis. Sin embargo, se comprende que esto es gran parte de lo que se busca al implementarlos, pero no es todo. Según Lemus y Guevara. 2021: “las prácticas de laboratorio no solo deben estar bien concebidas en relación a las competencias a desarrollar, sino que el entorno debe acompañar el proceso de construcción del conocimiento para su efectividad en el funcionamiento intelectual y emocional de los estudiantes”(p.2). Este enfoque admite la indagación y experimentación con base en el contexto real donde el estudiante reside, de esta forma se refuerza el aprendizaje experimental combinándolo con un aprendizaje experiencial basado en un entorno ya conocido.

Se desarrollan actividades como investigador participante al ser parte del proyecto TutoScience, se realizan prácticas experimentales del uso de laboratorio con los estudiantes pertenecientes al quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Educación Básica, en la Universidad Nacional de Educación UNAE, en Azogues, Ecuador.

La tutoría entre iguales como estrategia para la formación favorece el desarrollo de prácticas más inclusivas en el nivel universitario que responden a los diversos desafíos en esta etapa (...), que consideren los procesos de incorporación desde una perspectiva más personal y social.(Villagra y Valdebenito, 2019, p. 164).

Este proyecto busca un aprendizaje bilateral, hace referencia a estudiantes enseñando a los docentes en formación, estudiantes de noveno ciclo de Educación en Ciencias Experimentales demuestran el uso de los laboratorios para la enseñanza de las Ciencias Naturales a los de la muestra antes mencionada, es decir, los estudiantes en formación, aprenden en actitud de estudiantes o tutores.

Metodología y métodos

La siguiente investigación se apoya en la ruta cualitativa, “predomina la lógica o razonamiento inductivo y se dirige desde lo particular a lo general” (Hernández y Mendoza, 2018). Este enfoque busca la integración desde las individualidades encontradas en la investigación, la formación de pedagogías centradas en la construcción del conocimiento sobre la base de la experiencia y la práctica, así como teorizar desde

dicha práctica. Se realiza a partir de la inducción al laboratorio para enfocar a los docentes en formación, en la enseñanza a partir de la practica experimental en los laboratorios didácticos de Química y Biología. Para iniciar las prácticas de laboratorio se procede primero una revisión bibliográfica, de los contenidos que se tratan en Ciencias Naturales en Educación Básica, según el Currículo de Educación General Básica en el área de Ciencias Naturales, presentado por el Ministerio de Educación en 2016, para comprender el nivel de complejidad en los conceptos y adecuar las prácticas de laboratorio.

Para corroborar la veracidad, al finalizar las prácticas demostrativas se incluye una encuesta analítica que “estudia los fenómenos en profundidad, por lo que se plantea una hipótesis que puede ser comprobada o rechazada” (Puente, 2020, p. 52). Esta técnica de análisis de datos se utiliza para confirmar o rechazar la hipótesis de si las prácticas de laboratorio son estrategias didácticas que influyen positivamente en el estudiante para aprender de forma experimental. Luego se realiza un análisis mediante gráficas para explicar si este tipo de prácticas puede aportar o no en la enseñanza de Ciencias Naturales, las dificultades o barreras que se tienen al implementarlas, de qué forma se pueden mejorar las prácticas, al incluir tecnología, capacitaciones y guías.

Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el desarrollo de las prácticas sobre el uso de laboratorio para la enseñanza de Ciencias Naturales.

Figura 1.
Prácticas de Inducción al Laboratorio.



Nota: Se realizan prácticas de inducción al laboratorio, se especifican sus usos y prácticas posibles a realizar.

Se realizan las prácticas de laboratorio, con la colaboración del grupo TutoScience. Los tutores de ciencias dividen al grupo en equipos. Esto permite una mayor coordinación con la explicación de equipos, instrumentos, y software disponible en el laboratorio, se induce a los estudiantes, mediante prácticas, en las

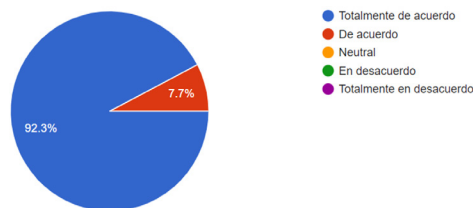


mesas de trabajo donde cada grupo ve una práctica diferente. De esta forma se pueden realizar todas las prácticas, en todos los grupos, sin que haya distracciones en el laboratorio. Se busca la integración de las Ciencias Naturales en cada una de las mesas de trabajo y según las fuentes bibliográficas revisadas se demuestra la práctica con el instrumental disponible. Además, se explican posibles prácticas que se puedan desarrollar según los contenidos que se revisan. Al momento los estudiantes preguntan si existe forma de realizar estas prácticas sin el material de un laboratorio, los tutores explican que se puede realizar este tipo de prácticas de laboratorio con el uso de materiales caseros para poderlas ejecutar sin problema alguno. La puesta en práctica evidencia una mayor integración de los estudiantes en el tema, así como una participación activa, promoviendo el desarrollo de un pensamiento crítico, ya que utilizan los conceptos abstractos que se presentan en la experimentación para llegar a conclusiones que construyan conocimientos con base en la experiencia.

Sin embargo, el uso de los laboratorios también determina que las prácticas se pueden realizar dentro y fuera del aula, lo que se conoce como laboratorios remotos, es decir, se crean prácticas que pueden cumplir con los objetivos y destrezas que se buscan sin la necesidad de materiales sofisticados, o de alto costo. Por lo tanto, la explicación de los tutores, permite a los docentes en formación, desarrollar prácticas que puedan ser replicada o adaptadas a las necesidades educativas en cada aula correspondiente. El laboratorio está más allá de un lugar cerrado con materiales, equipos e instrumentos, porque se puede utilizar con materiales caseros que los mismos estudiantes pueden llevar, esta adaptación permite que se efectúen en cualquier aula sin problemas de este tipo. Luego de las prácticas se aplica la encuesta analítica para afirmar si el uso de laboratorios influye de manera positiva en la enseñanza de las Ciencias Naturales. A continuación, se presentan los resultados de las preguntas más influyentes en la encuesta.

Figura 2.

Pregunta 2: ¿Crees que el uso de laboratorios en la enseñanza de Ciencias Naturales mejora la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes?

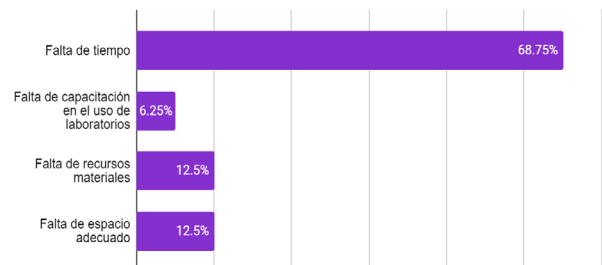


Nota: Gráfico de pastel que indica el porcentaje de aceptación de los encuestados en la escala de Likert.

De los docentes en formación de quinto semestre, como se puede observar en la figura 2, el 92,3% están totalmente de acuerdo que la enseñanza mediante la experimentación mejora la comprensión de sus estudiantes, el 7,7 % restante está de acuerdo. Esto permite a los investigadores entender que todos los docentes afirman que el uso de los laboratorios en la práctica para el aprendizaje, aporta en la comprensión de los temas tratados en las Ciencias Naturales. Sin embargo, la utilización de laboratorios también se infiere en otras preguntas, como las respuestas de la pregunta 2 que se puede observar en la figura 3, lo cual nos indica cuáles son las mayores complicaciones del uso de los laboratorios.

Figura 3

Pregunta 3: ¿Has encontrado barreras o dificultades al utilizar laboratorios en tus clases de Ciencias Naturales?



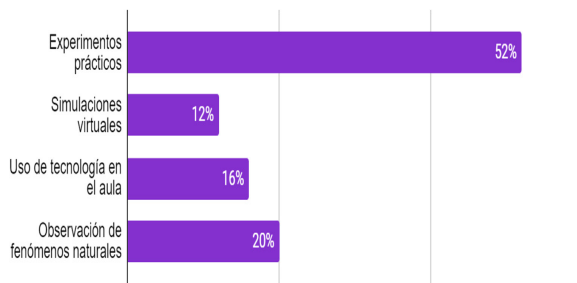
Nota: Gráfico de barras que indica cuáles son las dificultades con el uso de laboratorios.

El resultado que más incidencia tiene en estas respuestas es la falta de tiempo. Los docentes en formación aluden que el tiempo de las clases no es suficiente para el desarrollo de la práctica, es decir, las prácticas de laboratorio llevan demasiado tiempo para implementarlas. Conforme a lo presentado, se entiende que esta es la mayor dificultad, aunque también hay barreras en algunas instituciones como el espacio adecuado, la falta de recursos y la capacitación. Consecuente a esto también se ha realizado una pregunta de cuál es la mejor forma de implementarlos.

Figura 4

Pregunta 4: ¿Qué tipo de laboratorios consideras más efectivos para el aprendizaje?



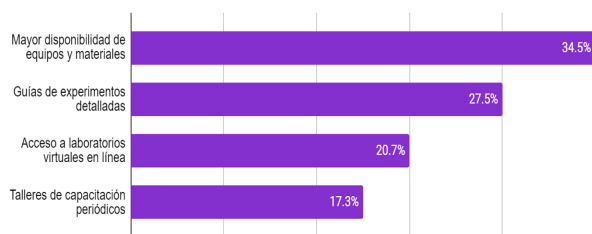


Nota: Gráfico de barras, indica el porcentaje de respuestas con respecto al uso de laboratorios.

Una de las mayores incidencias en las respuestas, son los experimentos prácticos con un 52% como se muestra en la figura 4. Esto demuestra que los docentes en formación manifiestan que los experimentos prácticos son uno de los laboratorios más efectivos para el aprendizaje, le sigue con el 20% la observación de fenómenos naturales, lo cual puede no parecer un aprendizaje experimental o práctica de laboratorio, sin embargo, se entiende laboratorio como un lugar donde se experimenta y aprende. Al observar fenómenos o simularlos mediante la tecnología, también es un tipo de laboratorio que permite la enseñanza práctica. El laboratorio es una de las mejores estrategias didácticas para la enseñanza, pero también son necesarios recursos adicionales para complementarla. Debido a esa razón también se realiza una pregunta puntual para identificar cuáles son los recursos necesarios para complementarlos.

Figura 5

Pregunta 5: ¿Qué recursos adicionales consideras que podrían mejorar la experiencia de utilizar laboratorios en la enseñanza?



Nota: Gráfico de barras, se indica cuáles son los recursos adicionales que consideran que mejorarían la experiencia del uso de laboratorios.

Al observar las respuestas en la figura 5, no existe discrepancia entre las respuestas sobre los recursos adicionales. La regularidad indica que es necesario el uso de recursos adicionales para la mejora en la experiencia

de los usos de laboratorios. La respuesta con mayor porcentaje es la disponibilidad de equipos y materiales con el 34.5% que en las instituciones educativas es una de las mayores barreras para la implementación de los laboratorios, además son necesarias guías de experimentos, el acceso a laboratorios virtuales y talleres de capacitación. Todos estos recursos adicionales son los aspectos más importantes a tratar para mejorar la experiencia en la implementación de laboratorios.

Discusión

Al analizar los resultados de la investigación se comprende que los docentes en formación consideran que el uso de laboratorios es una estrategia didáctica que mejora la forma de la enseñanza, puesto que el aprendizaje experimental es el tipo de aprendizaje que favorece la construcción del conocimiento basado en la experiencia, lo que permite consolidar los temas tratados en clase. De acuerdo con las investigaciones de Arguedas, et al (2017) "la experimentación es una actividad ineludible que promueve en el estudiante, capacidades diversas, que contribuyen al desarrollo de las competencias requeridas en un profesional de las ciencias"(p.3). En este contexto se percibe que el uso de estos también permite al docente incluirlo en el entorno dentro de la enseñanza, para que sus estudiantes mantengan una participación activa en la clase.

Si se revisa la figura 3 se identifican las dificultades que se tienen al momento de implementar los laboratorios en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en las que se encuentran varias con la falta de tiempo, recursos, equipamiento o capacitación. Como afirma Neira, et al. (2021) "la baja frecuencia de su realización y el uso tradicional del laboratorio, donde el estudiante reproduce protocolos, disminuye la eficiencia y eficacia de esta estrategia didáctica" (p.29). Este tipo de dificultades pueden ser suprimidas al hacer un correcto uso de los laboratorios, manteniendo un procedimiento no regulado, sino que también se pueden incluir prácticas de experiencia que permitan al docente llevar el laboratorio fuera del aula, minimizando la necesidad de recursos, reproduciendo prácticas con los materiales y tiempo disponibles.

El uso del laboratorio puede ser un aprendizaje práctico sin necesidad de la aplicación de materiales tangibles, con la incontable cantidad de software adaptados a laboratorios como, las simulaciones o laboratorios virtuales, la experiencia práctica también puede ser desarrollada, según la evidencia de los resultados mostrados en la figura 4 donde se manifiesta



un porcentaje mayor. En el experimento práctico los estudiantes pueden realizarlo al utilizar la tecnología adaptada para este fin. Además, si se ajusta al contexto real de los estudiantes, se pueden ambientar los laboratorios fuera del aula, al transformarlo en una práctica de campo donde el estudiante realiza experimentos prácticos con su entorno, siendo así también un aprendizaje experimental.

La búsqueda de recursos adicionales para la puesta en práctica de laboratorios es imprescindible. Esto aporta a la construcción de conocimientos del estudiante, la disponibilidad de materiales, guías de experimentos, acceso a laboratorios virtuales y talleres de capacitación periódicos, los que son en gran medida un apoyo no solo al aprendizaje experimental, sino también al rol como docente en la enseñanza. Lo expuesto permite a los docentes en formación tener las herramientas necesarias para la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante el uso de laboratorios, al mismo tiempo el docente no reincide en el uso habitual de un laboratorio programado, donde el estudiante experimenta en cierta parte, pero únicamente sigue un protocolo o una serie de pasos, lo que reduce el aprendizaje experimental hacia uno programado, ya que el estudiante solo repite y no explora y aprende sobre la base de los errores, no genera hipótesis o se evidencian las capacidades o habilidades que se buscan al momento de que el estudiante aprenda.

En resumen, el uso de la estrategia de los laboratorios para la enseñanza de las Ciencias Naturales es una estrategia que puede mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Para ello, se necesita la correcta implementación, que permita la máxima eficacia, adecuar las prácticas al tiempo disponible y permitir que el estudiante utilice el entorno como parte de su experimentación. Además, se esclarece que para una buena práctica de laboratorio sin la disponibilidad de materiales o el espacio adecuado, es necesario el uso de otros recursos como laboratorios virtuales, simuladores, con la finalidad de que el estudiante no reprima el uso de sus habilidades al experimentar. Este debe aprender teniendo como base sus errores, experimentando y creando, aplicándolo en situaciones de su vida real.

Conclusiones

En conclusión, luego de la búsqueda de información, se entiende que el estudiante aprende mediante la práctica, experimentando con situaciones de su entorno, puede llegar a desarrollar competencias y habilidades que permitan aprender un tema que se pueda utilizar en la vida. La experimentación permite que el estudiante

aprenda con respecto a lo que conoce y construya su conocimiento. Con base en ello, este tipo de aprendizaje permite que el estudiante se apropie del conocimiento y puede adaptarlos a circunstancias fuera de lo académico.

De acuerdo con lo investigado se puede afirmar que los docentes en formación para la enseñanza de Educación Básica, perciben el uso de los laboratorios como una buena estrategia práctica para la enseñanza, al estar frente a un aula. Es necesario comprender que el estudiante aprende haciendo, por lo tanto, al experimentar, el estudiante puede construir su conocimiento mediante prácticas, de esta forma no se pierde la atención o concentración. Además, una buena práctica de laboratorio permite que los estudiantes sean participantes activos en el aprendizaje, pensadores críticos que realicen hipótesis que luego de experimentar puede ser aceptada o rechazada,

Se puede afirmar que las prácticas de laboratorio son estrategias didácticas que influyen positivamente en el estudiante para aprender de forma experimental, al reconocer que el uso de el laboratorio es uno de los principios para que el estudiante sea un investigador que al conocer un concepto abstracto, construya su conocimiento sobre la base de la experimentación, desarrollando un pensamiento crítico que le permita indagar e investigar cuáles son los fenómenos que se estudian, el objetivo y su uso en la vida cotidiana.

Referencias

- Arguedas, C., Concari, S., y Marchisio, S. (2017). Una revisión sobre desarrollo y uso de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Física en Latinoamérica. In Primer Simposio Ibero-Americano de Tecnologías Educativas, Araranguá, Santa Catarina, Brasil. <https://www.researchgate.net/publication/317209671>
- Cortés, G., y Araméndiz, A. (2021). CONTENIDOS DE LAS PRÁCTICAS DE AULA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA . *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1324–1333. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15337>
- Garavito, N., y Cristancho, J. (2021). Estado del arte: enseñanza de las ciencias naturales. hacia una pedagogía crítica. *Revista Boletín Redipe*, 10(9), 97–106. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1430>



- Gleason, M., y Rubio, J. (2020). Implementación del aprendizaje experiencial en la universidad, sus beneficios en el alumnado y el rol docente. *Revista Educación*, 44(2). : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44062184033>
- Guerra, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 1(2). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.2033>
- Hernández, R. Mendoza.(2018). Metodología de investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. Editorial Mc Graw Hill Educación. México.
- Lemus, M, y Guevara, M. (2021). Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud'homme. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000200011&lng=es&tlng=es
- Neira, J., Miño, L.Y Fuentealba, M.(2021). Aproximación a las dificultades para la ejecución de trabajos prácticos de laboratorio de biología en educación media. *Revista Convergencia Educativa*. <https://doi.org/10.29035/rce.s10.24>
- Puente, R. (2020). El método de encuesta. Los métodos de investigación para la elaboración de las tesis de maestría en educación. <https://www.researchgate.net/profile/Diana-Revilla-Figueroa/publication/3434263651>
- Villagra, C., y Valdebenito, V. (2019). Tutoría entre iguales como estrategia para la formación del profesorado. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 161-176. <https://www.redalyc.org/journal/2810/281060624011/281060624011.pdf>

