



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 460-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: X

Número: Edición Especial.

Artículo no.:11

Período: Diciembre 2022.

TÍTULO: El aprendizaje de ciencia por indagación.

AUTORES:

1. Máster. Rossi Marisol Ojeda Sedano.
2. Dra. Mónica Jovita Aranda Pazos.
3. Dra. Pattie Nancy Ojeda Sedano.

RESUMEN: La indagación es un proceso que permite a los estudiantes analizar, cuestionar y formular supuestos académicos, con los cuales pretenden dar solución a los problemas cotidianos de su entorno; en Perú es parte de los contenidos curriculares del área de Ciencia y Tecnología, a pesar de los desafíos que se afrontaron durante la emergencia sanitaria por el COVID-19, fue una de las materias priorizadas. Se formuló como objetivo explorar el aprendizaje de ciencia por indagación, mediante una revisión de la literatura académica, para lo cual se empleó como metodología el enfoque cualitativo mediante la revisión sistemática narrativa, llegando a la conclusión, que la indagación como estrategia de aprendizaje-enseñanza aplicada permite desarrollar las competencias científicas en los estudiantes.

PALABRAS CLAVES: indagación, aprendizaje, ciencia, docente, escuela.

TITLE: Science learning by inquiry.

AUTHORS:

1. Master. Rossi Marisol Ojeda Sedano.
2. PhD. Mónica Jovita Aranda Pazos.
3. PhD. Pattie Nancy Ojeda Sedano.

ABSTRACT: Inquiry is a process that allows students to analyze, question and formulate academic assumptions, with which they intend to provide solutions to the daily problems of their environment; In Peru it is part of the curricular contents of the Science and Technology area, despite the challenges faced during the health emergency caused by COVID-19, it was one of the prioritized subjects. The objective was formulated to explore the learning of science by inquiry, through a review of the academic literature, for which the qualitative approach was used as a methodology through the narrative systematic review, reaching the conclusion that the inquiry as a learning-teaching strategy applied allows developing scientific skills in students.

KEY WORDS: inquiry, learning, science, teacher, school.

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, frente a un mundo de acelerados cambios, resulta fundamental propiciar desde la infancia el interés por la indagación en los estudiantes, desarrollando competencias necesarias que le permitan afrontar retos y desafíos durante toda la vida (Andrade & Gonzales, 2021); precisamente, el área de Ciencia y Tecnología contempla como enfoque transversal la indagación científica, alfabetización científica y tecnológica (MINEDU, 2016), con el fin de motivar en los estudiantes la curiosidad y necesidad de crear conocimiento, mediante el cual las personas ponen en manifiesto el uso de sus saberes científicos como conceptos, hipótesis, leyes o teorías, aplicándolos en la solución de problemas contextuales o de su quehacer cotidiano, comprender su mundo y tomar decisiones pensando en el bienestar de todos; la enseñanza de ciencia representa una oportunidad;

además, los estudiantes demuestran predisposición para adquirir conocimientos en esta materia (Cuevas et al., 2016).

En la vida cotidiana, los estudiantes están expuestos a tomar decisiones en las que pueden poner en práctica el conocimiento científico con respecto a las ciencias; el docente debe generar estrategias innovadoras que activen la curiosidad y promuevan dar soluciones a problemas cotidianos (Duyem, 2021).

En el contexto de la emergencia sanitaria, fue posible disponer de recursos online, los cuales ayudaron a mejorar la gestión de información, y también se necesitó aprender a discriminar sobre contenidos falsos o adecuados, que además les permitió interactuar o compartir experiencias con sus pares, recursos tecnológicos como herramientas, videos, audios, PDF, etc., que se encontraban en línea mucho tiempo atrás; sin embargo, la implementación de las clases virtuales o a distancia contribuyeron a mejorar el acceso y obtener conocimiento de vanguardia (Kossybayeva et al., 2022).

Una herramienta bastante aplicada en las escuelas fueron las videoconferencias mediante ZOOM, las cuales permitieron la interacción sincrónica con los estudiantes y compartir recursos, y las aplicaciones con las que cuenta posibilitó formar salas para trabajos en equipo, las cuales ayudaron en realizar trabajo colaborativo y recibir retroalimentación personalizada o al equipo por parte del docente (Adgun, 2022).

Es en este contexto, que surgieron preguntas: ¿Cómo ayudaría el nuevo escenario en la indagación? ¿Cuáles serían las formas más acertadas de emplear la tecnología para construir conocimiento? ¿De qué manera es factible involucrar a los estudiantes en el proceso de investigación? Podrían seguir formulándose más retos con respecto a la indagación y la nueva modalidad de enseñanza; sin embargo, dando una mirada en el escenario peruano, las competencias investigativas son poco fortalecidas en la escuela, a pesar que existen manuales socializados por el MINEDU como la “Guía

para el citado de fuentes investigación” (Brañez, 2019). Para mejorar la investigación, son pocos los maestros que dominan términos de vanguardia en el desarrollo de competencias investigativa, empleando gestores de información, operadores boléanos o formas de redacción adecuada como las normas APA.

Durante la emergencia sanitaria en las escuelas peruanas, entre los aprendizajes priorizados se contempló la enseñanza de Ciencia y Tecnología RV N°093 "Orientaciones pedagógicas para el servicio educativo de Educación Básica durante el año 2020 en el marco de la emergencia sanitaria por el Coronavirus COVID-19" (MINEDU, 2020), porque fue la materia que mejor permitió comprender esta situación; además, se recomendó la capacitación en uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para los maestros con el afán de brindar mejores de experiencias de aprendizaje en entornos virtuales (Defensoría del Pueblo, 2020).

En esta línea, la emergencia sanitaria representó una oportunidad para desarrollar competencias digitales (Picón et al., 2020), favoreciendo el desarrollo de habilidades para indagar en el área de Ciencia y Tecnología, por la diversidad de recursos que se colocaron a disposición de los distintos actores en la comunidad educativa; no obstante, es necesario precisar, lo que se entiende por indagación de acuerdo al Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB); esta se encuentra posicionada en la competencia 20 y exige desarrollar capacidades como: comunicar, analizar, y registrar información (MINEDU, 2016).

De acuerdo a Porlán (2020), se debe desarrollar en los estudiantes la capacidad de indagar, y esta es inherente al ser humano y se realiza desde el momento en que se interactúa con una situación problemática contextual o de la vida cotidiana; además, a pesar de lo enriquecedor que puede resultar el empleo de las TIC, que siempre será necesaria la medición humana para afianzar el conocimiento, siendo fundamental el rol del docente como facilitador, guía o mediador; coincidiendo con Reyes y Padilla (2012) que señalaron, que el maestro de ciencias como experto en

la materia, instruye en los procesos de indagación a los estudiantes, orientándolos al paradigma constructivista (González et al., 2012).

En Perú, el desarrollo de la enseñanza en ciencia y tecnología cuenta con insuficiente inversión económica para dar un adecuado fortalecimiento académico de los estudiantes en ciencia, así como no cuenta con centros especializados para el desarrollo y aplicación de la tecnología suficiente según las necesidades de la investigación, debido a la falta de perspectiva en los diferentes gobiernos; sin embargo, a pesar de ello, existen logros en destacados científicos peruanos en diversas áreas de las ciencias, que han considerado los problemas existentes en nuestro país o la existencia de recursos que podrían dar alternativas de solución para la cura de enfermedades, definir pisos ecológicos, en matemáticas, en la astrofísica, y predicciones sobre la existencia de partículas subatómicas (Ciencia y tecnología en el Perú, 2022).

Durante el año 1958, el presidente Prado insertó los estudios de ciencias y letras para la secundaria. El 6 de noviembre de 1968, mediante el Decreto Ley N° 1 7096, se creó el Consejo Nacional de Investigación (CONI), el cual tenía de cometido, fomentar, coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en el Perú. A continuación, el 12 de junio de 1981, fue aceptada la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), la cual tiene entre sus desempeños normar, dirigir, orientar, coordinar y articular el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

CONCYTEC en 1990 perteneció a la Presidencia del Consejo de Ministro y en noviembre de 1991 por Decreto Supremo, se transfiere de la PCM nuevamente al Ministerio de Educación (CONCYTEC, 2019).

En la década de los noventa, se dio la primera iniciativa en el Perú de una experiencia que tuvo el propósito de construir espacios de divulgación de la ciencia entre los niños, niñas y adolescentes, así como fortalecer su interés y vocación hacia las disciplinas científicas. CONCYTEC en este

entonces dio un apoyo financiero para el Club, el cual en muchos casos terminaba siendo un recurso para el colegio de educación básica regular; esto promovió mucho la enseñanza de la ciencia y tecnología a nivel nacional.

En la década comprendida entre los años 2000 y 2010, CONCYTEC relanza retomar el programa de clubes de ciencia y tecnología, y se publicó el manual de Clubes, que daba la organización de las actividades, atribución de roles, funciones y responsabilidades; así como reglamentos para impulsar la participación en actividades científicas en las instituciones de enseñanza para los jóvenes del país.

En el 2007, CONCYTEC con el respaldo de la UNESCO, llevó a cabo un programa piloto de promoción de clubes de ciencia y tecnología en instituciones educativas en colaboración con prestigiosas universidades peruanas; esta segunda iniciativa se llevó a cabo desde el año 2006 al 2014. En la tercera iniciativa se implementa los clubes de ciencia y tecnología escolar a nivel nacional, a través de la Resolución N° 107-2016-CONCYTEC-P, en el año 2018 se aprobó que CONCYTEC haga efectivo el Programa Especial de Popularización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CONCYTEC. 2020).

Según CONCYTEC (2006) menciona, la Estrategia 3.4 del PNCTI 2006 – 2021 consiste en promover el fortalecimiento de la enseñanza de ciencia y tecnología en la educación básica, promoviendo una cultura de creatividad y emprendimiento, cuyas líneas de acción consisten en: Coordinar con MINEDU sobre el diseño de políticas y planificación en C y T en EBR, incluyendo contenidos pedagógicos para actualizarse en la enseñanza en C y T; gestionar, promover e impulsar la socialización del conocimiento científico y tecnológico a nivel de las escuelas a través de museos de C y T, clubes de ciencia, ferias de C y T, etc.; promover la modernizar la infraestructura de laboratorios y de material didáctico de C y T, en las escuelas coordinando con el Ministerio de Educación; promover la capacitación permanente de los maestros de EBR en C y T con la finalidad

de contribuir al fomento de valores y hábitos de cultura científica a través de la disciplina, responsabilidad, orden, cooperación y solidaridad.

La difusión de las actividades de CTI entre los estudiantes tiene como objetivo: Facilitar su transferencia en actividades sociales, culturales y económicas de su contexto; estimular la vocación por las ciencias y tener una percepción favorable a su desarrollo. Las ferias escolares y universitarias de ciencia y tecnología, que organiza CONCYTEC con la cooperación del Ministerio de Educación, las escuelas secundarias y las universidades del país, convocan a ocho millones de escolares y 300 mil universitarios, y en ella existe la mayor expresión de las competencias en C y T en los trabajos realizados. Los clubes de ciencias en las escuelas secundarias, motivadas y con el respaldo del CONCYTEC y la UNESCO, realizan difusión local y permiten el desarrollo de vocaciones científicas en los estudiantes (CONCYTEC, 2020).

Es clave en los cimientos de la educación escolarizada contar con profesionales capacitados en investigación, para generar en autoridades, profesores y estudiantes una cultura científica, que además, se exprese en la aplicación de métodos de enseñanza y aprendizaje que favorezcan la investigación como medio de construir conocimientos. Es así, que con el proceso se despertarían las habilidades humanas junto a los componentes de ciencia y tecnología.

Duschl (1997) menciona, que la ciencia comprende: los hechos, principios, leyes y teorías que constituyen la base del conocimiento, y por otro lado, los procesos de la ciencia: los métodos empleados en el recojo, análisis, síntesis y evaluación de las pruebas, compone un currículo de ciencias, y debe abordar no solo la ciencia, sino también cómo ha llegado a dicho conocimiento.

Según Eggen y Kauchak (2001), mencionan que en la indagación científica se realizan actividades que permitirán desarrollar conocimientos científicos, a su vez permitirá responder cuestionamientos para dar solución a situaciones que se dan como fenómenos o cambios, de tal forma que los estudiantes se desarrollen a través de las enseñanzas aprendizaje en ciencia y tecnología.

La enseñanza de la indagación científica, como competencia, tendrá las siguientes dimensiones: La identificación de una pregunta o problema, es el inicio de la problematización, y en ella se realizarán preguntas para investigar y así poder evidenciar lo que busca conocer, hacer y saber frente a un hecho o fenómeno; la formulación de hipótesis, esta se plantea una vez que se ha encontrado qué se va a investigar, será la decisión intencionada que logrará el propósito del aprendizaje; siguiendo lo planificado para comprobar la hipótesis se realiza la recolección de datos, en esta se generan y registran datos que permiten comprobar las hipótesis planteadas, y se utilizarán técnicas e instrumentos para la reunión de datos; la evaluación de la hipótesis consiste en el análisis de las informaciones obtenidas en la investigación para así poder contrastarlos con informaciones de otras fuentes confiables y así encontrar soluciones o buenos resultados, y finalmente, la generalización, que es aquella en la cual se evalúa y comunica, y de esta forma, el estudiante compartirá un nuevo conocimiento de varias formas en exposición o por medio de informes.

La Ciencia y Tecnología presenta el enfoque de “*indagación y alfabetización científica y tecnológica*”, la indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados (National Research Council, 1996).

El marco metodológico que orienta el proceso de enseñanza aprendizaje en esta área de Ciencia y Tecnología corresponde al enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnología sustentado en la construcción activa del conocimiento a partir de la curiosidad, la observación y el cuestionamiento que realizan los estudiantes al interactuar con el mundo; en este proceso exploran la realidad, expresan, dialogan e intercambian su forma de pensar del mundo y las contrastan con los conocimientos científicos. Estas habilidades les permiten profundizar y construir nuevos

conocimientos, resolver situaciones y tomar decisiones con fundamento científico. Asimismo, les permite reconocer los beneficios y limitaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad. Lo que se propone a través de este enfoque es que los estudiantes tengan la oportunidad de hacer ciencia y tecnología desde las aulas, de manera que aprendan a usar procedimientos científicos y tecnológicos que los motiven a explorar, razonar, analizar, imaginar e inventar; a trabajar en equipo; y a incentivar su curiosidad y creatividad; y a desarrollar un pensamiento crítico reflexivo (MINEDU, 2016).

El área de Ciencia y Tecnología comprende la competencia *“Indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia”*, donde el estudiante, al concluir la Educación Básica Regular, llega a un nivel de competencia en el cual indaga a partir de preguntas y plantea hipótesis con base en conocimientos científicos y observaciones previas. Mediante ella, el educando adquiere su conocimiento sobre el funcionamiento y estructura del mundo natural y artificial en que se encuentra, para emplear procedimientos de la ciencia, realizando la reflexión de lo que sabe y cómo lograr saberlo, teniendo actitudes como la curiosidad, el asombro, el escepticismo, entre otras.

Para el desarrollo de la competencia, los estudiantes deben lograr las siguientes capacidades:

- Problematizar situaciones y lograr plantear preguntas e hipótesis de lo que observa ya sea un hecho o fenómeno.
- Diseñar estrategias para indagar, que se concretaran con actividades, procedimiento, selección de materiales, instrumentos e información para validar la hipótesis.
- Generar y registrar datos e información, organizados en función de las variables, utiliza instrumentos y diversas técnicas que harán permitan comprobar o no la hipótesis.
- Elaborar analizar y redactar las conclusiones.
- Evaluar y comunicar el proceso y resultado de su indagación científica.

La indagación científica permite adquirir aprendizajes que serán útiles para desarrollar la cognición de los estudiantes siempre con la orientación del maestro y así para que puedan, por sí mismos, investigar y construir adecuadamente su conocimiento; es por ello, que toda la comunidad docente debe brindar un espacio que permita realizar el proceso de reflexión y de construcción, facilitando la adquisición del mejor conocimiento posible (Ortiz, 2017).

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, se formuló como objetivo de investigación explorar el aprendizaje de ciencia por indagación, mediante una revisión de la literatura académica. Este estudio se consideró importante, porque pone a disposición de forma ordenada y sistematizada otras investigaciones realizadas sobre el tema.

DESARROLLO.

Se empleó el enfoque cualitativo mediante la revisión sistemática narrativa, para lo cual se consultó las bases de datos Scopus, Scielo, Dialnet, WoS y Redylac, incluyendo los criterios de búsqueda avanzada y uso de operadores booleanos; además, se tomó como criterio de inclusión que las publicaciones fueran de los últimos 10 años, y que en el título y palabras clave estuvieran:

- 1) Indagación.
- 2) Aprendizaje.
- 3) Ciencia.
- 4) Docente.
- 5) Escuela.

Finalmente, fueron revisados los resúmenes para precisar si los artículos fueron pertinentes.

Discusión.

De acuerdo a la literatura academia consultada, las coincidencias fueron con respecto al aprendizaje por indagación; Arlegui & Ibarra (2010) sostuvieron, que la indagación es un proceso de

cuestionamiento de formulación de preguntas y búsqueda interactiva de información para encontrar respuestas, un modelo para lograr los aprendizajes, y un método para alcanzar el conocimiento; iniciándose por la recolección de datos, poniendo de manifiesto sus habilidades indagatorias primero a través de los sentidos en forma empírica, y después explorando y recogiendo información a través de instrumentos de medición, hasta encontrar respuestas que le permitan compararlas, analizarlas, inferirlas y construir sus conocimientos.

Lederman et al. (2013) sostuvieron, que los escolares aprenden ciencia a través de la indagación; así mismo, se considera a la indagación como un método para promover habilidades de investigación en los estudiantes, que les permita comprender los conocimientos científicos, formular preguntas investigables, navegar en la búsqueda de nuevos datos, aumento de su motivación y mejorar su actitud hacia la actividad científica (Vásquez, 2021).

De acuerdo a Muñoz y Charro (2017), tomando la experiencia del Programme for International Student Assessment (PISA), se consideran tres capacidades científicas:

1. Explicar los fenómenos o hechos científicamente, evaluarlos, y diseñar estrategias para las investigaciones científicas.
2. Interpretar los datos.
3. Resultados de las pruebas científicas.

Tomando los aportes teóricos de Dewey, en este aspecto de la indagación para los aprendizajes, Reyes & Padilla (2012) señalaron que:

- 1) Se requiere partir de situaciones del contexto, actuales y reales del niño.
- 2) Identificar el problema a partir de su experiencia.
- 3) Observar y recolectar la información disponible en busca de posibles soluciones.
- 4) Formular hipótesis de solución.
- 5) Proceder a comprobar las hipótesis.

Para Ferres & Marba (2017), la investigación científica permite al educando desarrollar una serie de habilidades y procesos científicos al interactuar con su entorno, problematizar, investigar, evaluar y comunicar sus resultados, procedimientos que le permitirán construir sus constructos que expliquen la problemática. Para Mora & Siso (2021), este enfoque permite también comprender como se construyen los conocimientos científicos, proponer alternativas de solución a una problemática, en bienestar de la sociedad.

Para Uzcátegui & Betancourt (2013), la indagación es un enfoque exitoso empleado en el proceso de aprendizaje-enseñanza de las ciencias. Considerada también como metodología, busca incentivar en los educandos el estudio de la ciencia, partiendo de problemas reales que permiten el desarrollo de habilidades científicas como: el planteamiento del problema, la ejecución de estrategias, procedimientos, análisis, resolución del problema, su comprensión y el desarrollo de una cultura científica. Por consiguiente, los estudiantes para aprender ciencias mediante la indagación, necesitan la orientación del docente como facilitador que interviene, propone actividades pertinentes y realiza el andamiaje para que los estudiantes participen, y construyan sus constructos (Vega et al., 2019), desarrollando habilidades y procesos mentales de orden superior como el inferir, reflexionar, ser resolutivo y desarrollar habilidades como las indagatorias (Sesento, 2017).

La segunda coincidencia estuvo en torno al empleo de las TICs para mejorar la indagación, y fue posible evidenciar que antes de la pandemia ya existió una preocupación por incluirlos en el proceso de investigación; estas permiten no solo la búsqueda de información, sino conectarse con redes informáticas, colaborar, crear y participar en grupos de aprendizaje como en los blogs educativos (García y Cantón, 2019).

Las TICs también ayudaron a mejorar la presentación de los proyectos, haciéndolos más amigable y entendibles (Sadykov y Trnáctová, 2019); asimismo, la información está disponible las veinticuatro horas, dependiendo del estilo de aprendizaje de las personas, y el acceso a la información; por otro

lado, aplicaciones como el uso de la realidad aumentada pueden mejorar la presentación de los contenidos (Ya et al., 2022).

Al darse la emergencia sanitaria, los contenidos estaban diseñados para las clases presenciales, para lo cual fue necesario realizar adaptaciones curriculares, las cuales permitirían incluir las TICs; sin embargo, a pesar de lo favorable de esto, faltaban otros aspectos como era aserir u oler en la indagación; un ejemplo puede ser acercarse a la naturaleza, difícil de realizar en una videoconferencia (Lorduy y Naranjo, 2020); año atrás, Maturano et al. (2016) sostuvieron, que una mejor forma de aprender ciencia era el contacto con el entorno, y esto exigía cambios curriculares; sin embargo, fue difícil realizar este proceso al no tener contacto con materiales concretos y entornos naturales.

Durante el periodo que duró el confinamiento, a pesar de esas limitaciones en Perú, las escuelas siguiendo las disposiciones del MINEDU de cumplir las actividades académicas, se dieron Ferias de Ciencias Virtuales, donde los estudiantes socializaban proyectos, empleando recursos encontrados en sus hogares; esto permitió inferir, que ante la situación desafiante causada por la pandemia, los estudiantes con apoyo familiar asumieron el reto de construir conocimiento científico con aquellos insumos encontrados en sus hogares; esto abre un nuevo horizonte para dar una mirada positiva a las oportunidades ganadas durante el aislamiento obligatorio, la innovación y la creatividad, las cuales deben ser trasladadas a la educación presencial.

CONCLUSIONES.

La indagación, como estrategia de aprendizaje-enseñanza aplicada, permite desarrollar las competencias científicas en los estudiantes. La relevancia de aplicar esta estrategia o metodología adecuadamente ayuda en el estudiante a construir sus propios constructos, adquirir una cultura científica para poder evaluar los avances de la ciencia y tecnología en relación a su salud y el

ambiente; un saber actuar al aplicar sus conocimientos, habilidades científicas que le permitiría resolver situaciones o problemas del contexto.

Una de los principales retos de la educación en ciencias bajo un enfoque de competencias científicas es el logro de la alfabetización científica, mediante la cual las personas ponen en manifiesto el uso de sus saberes científicos como conceptos, hipótesis, leyes o teorías, aplicándolos en la solución de problemas contextuales o de su quehacer cotidiano, comprender su mundo y tomar decisiones, pensando en el bienestar de todos; aun así, en estos tiempos de generación del conocimiento científico, no garantiza su apropiación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Adgun, O. (2022). The Experiences of Emergency-Remote Teaching Via Zoom: The Case of Natural-Science Teachers Handling of Deaf/Hard-of-Hearing Learners in South Africa. In International Journal of Learning, Teaching and Educational Research (Vol. 388, pp. 539 – 547).
2. Arlegui, J. & Ibarra, J. (2010). El rol de los valores numéricos de las medidas experimentales en el aprendizaje por indagación. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 13 (4), 255-264. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3675567>
3. Andrade, C. M. J., & Gonzales, S. A. (2021). Fortaleciendo la conciencia ambiental en estudiantes de Educación Inicial. Revista de Propuestas Educativas, 3(6), 120–128. <https://doi.org/10.33996/propuestas.v3i6.705>
4. Brañez, M. (2019). Guía para la investigación y citado de fuentes. Edición para especialistas de la DIGEBR. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-del-peru/investigacion-academica/guia-para-la-investigacion-y-citado-de-fuentes-edicion-para-docentes/30989832>

5. Ciencia y tecnología en el Perú. (2022, 19 de abril). Wikipedia, La enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ciencia_y_tecnolog%C3%ADa_en_el_Per%C3%BA&oldid=142994980
6. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC (2020). Historia de los clubes de ciencia y tecnología. <https://clubescyt.concytec.gob.pe/historia/>
7. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC (2019). Guía práctica para la identificación, categorización, priorización y evaluación de líneas de investigación. https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/Informe_33_2019_guia_lineas_investigacion_documento_final-2-13_merged.pdf
8. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC (2006). Plan nacional estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano, PNCTI 2006 – 2021. <https://www.gob.pe/institucion/concytec/informes-publicaciones/1326952-plan-nacional-estrategico-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-para-la-competitividad-y-el-desarrollo-humano-2006-2021>
9. Cuevas, A., Hernández, R., Leal, E., Pérez, B., & Mendoza, P. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 18(3), 187–200. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1116>
10. Defensoría del Pueblo. (2020). La educación frente a la emergencia sanitaria Brechas del servicio educativo público y privado que afectan una educación a distancia accesible y de calidad. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1252037/Serie%20Informes%20Especiales%20N%C2%BA%20027-2020-DP%20La%20educaci%C3%B3n%20frente%20a%20la%20emergencia%20sanitaria.pdf>

11. Duschl, R. A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias: importancia de las teorías y su desarrollo* (Vol. 139). Narcea Ediciones.
12. Duyem, V. (2021). Status and solutions of STEM intergrated teaching competence of the natural science teaching staffs at secondary schools in central coast and central highlands regions of Vietnam. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 161, Issue 1, pp. 0–5). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1835/1/012070/pdf>
13. Eggen, P. y Kauchak, D. (2001). Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. http://www.pedagogiabasicaucn.cl/seminario/taller/Taller2_EGGAN_Metodo_Inductivo.pdf
14. Ferres, C. y Marba, A. (2017). Evaluación de las habilidades de indagación. Enseñanza de las ciencias, Número extra, 1241-1248. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335249>
15. García, M. S., y Cantón, M. I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, 59, 73-81. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>
16. González, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, J., y Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: Estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios Pedagógicos*, 38(2), 85–102. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052012000200006>
17. Kossybayeva, U., Shaldykova, B., Akhmanova, D., & Kulanina, S. (2022). Improving teaching in different disciplines of natural science and mathematics with innovative technologies. In *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10955-3>
18. Lederman N., Lederman J., Antink, A. (2013) Nature of science and scientific inquiry as contexts for learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* 1(3), 138 – 147

19. Lorduy, D. & Naranjo, C. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 11(27), e11177. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11177>
20. Ministerio de Educación - MINEDU (2016). Currículo Nacional de Educación Básica Regular. <http://www.MINEDU.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
21. Ministerio de Educación - MINEDU. (2020). N° 093 RV Aprobar el documento normativo denominado “Orientaciones pedagógicas para el servicio educativo de Educación Básica durante el año 2020 en el marco de la emergencia sanitaria por el Coronavirus COVID-19”. <https://www.gob.pe/institucion/MINEDU/normas-legales/535987-093-2020-MINEDU>
22. Mora, Y. & Siso, Z. (2021). La indagación científica promovida en el aula de ciencias naturales: estudio de caso en educación básica y media. In Franz Tamayo - *Revista de Educación* (Vol. 3, Issue 7, pp. 228–260). <https://doi.org/10.33996/franztamayo.v3i7.582>
23. Muñoz, J., y Charro, E. (2017). Los ítems PISA, una herramienta para la identificación de las competencias científicas en el aula. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 1(1), 106-122. https://redib.org/Record/oai_articulo2237783-los-%C3%ADtems-pisa-una-herramienta-para-la-identificaci%C3%B3n-de-las-competencias-cient%C3%ADficas-en-el-aula
24. Picón, G., González, G., & Paredes, J. (2020). Performance and Teacher Training in Digital Competences in Non-Presential Classes During the COVID-19 Pandemic. *Universidad Privada María Serrana, Asunción*, 1–16. <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/778>
25. Porlán, R. (2020). El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. *Revista de Educación Ambiental*, 2, 1502. <https://revistas.uca.es/index.php/REAyS/article/view/6168>
26. Reyes, C. F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias / Inquiry and Science Teaching. *Educ. Quím*, 23(4), 415–421.

27. Sadykov, T., y Trnáctová, H. (2019). Application interactive methods and technologies of teaching chemistry. *Chemistry Teacher International*, 1(2), 1–7. <https://doi.org/10.1515/cti-2018-0031>
28. Sesento, L. (2017). Reflexiones sobre la pedagogía de Vygotsky, *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, en línea. <http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/02/vigotsky.html>
29. Maturano, C., Soliveres, I., Perinez, M. & Álvarez, C. (2016). Enseñar ciencias naturales es también ocuparse de la lectura y del uso de nuevas tecnologías. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27(53), 103–117. <http://www.scielo.org.ar/pdf/cdyt/n53/n53a05.pdf>
30. National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington D. C., EE. UU: National Academy Press. <https://books.google.co.ve/books?hl=es&lr=&id=WprSjvDW0dAC&oi=fnd&pg=PA1&dq=National+Research+Council.+1996.+National+Science+Education+Standards.+Washington+D.+C.,+EE.+UU:+National+Academy+Press&ots=a3-Ly6vLbP&sig=a5NUWuyscbz11AT-6juqEnfVpgg#v=onepage&q&f=false>
31. Ortiz, J. (2017). Propuesta de una programación didáctica de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria a través de la indagación científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 5341-5346. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337699>
32. Uzcátegui, Y., & Betancourt, C. (2013). Inquiry methodology in the teaching of the sciences: a review of its growing implementation to basic and secondary education level. *Revista de investigación*, 37(78), 109-127. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142013000100006
33. Vásquez, C. (2021). Indagación científica y práctica pedagógica en docentes de primaria. *Scientific inquiry and pedagogical practice in primary school teachers*. *Revista Arbitrada*

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8192293.pdf>

34. Vega, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, y Rodríguez-Martínez, J. S. (2019). Theories of Learning. XIKUA Scientific Bulletin of the Higher School of Tlahuelilpan, 7(14), 51-53
35. Ya, L., Pahomov, O., Lutsyshyn, V., Kravets, I., Buzhdyhan, K., y Baziuk, L. (2022). Visualizing the school organic chemistry course with augmented reality. Journal of Physics: Conference Series, 388, 539–547. <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012017>

DATOS DE LOS AUTORES.

1. Rossi Marisol Ojeda Sedano. Magister en educación, Universidad César Vallejo. Docente de Ciencia y Tecnología EBR. Correo electrónico: rojeda@ucvvirtual.edu.pe

2. Mónica Jovita Aranda Pazos. Dra. en educación, Universidad César Vallejo. Docente de posgrado en maestría y doctorado en educación de la Universidad César Vallejo. Correo electrónico: marandap@ucvvirtual.edu.pe

3. Pattie Nancy Ojeda Sedano. Dra. en educación. Universidad Nacional Federico Villarreal. Docencia del idioma inglés de la UNFV. Correo electrónico: pnosedano@hotmail.com

RECIBIDO: 3 de octubre del 2022.

APROBADO: 17 de noviembre del 2022.