

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3345

Capacitación y percepción de los docentes sobre el uso de los laboratorios virtuales en el área de ciencia y tecnología

Marisol García-Huaman

magahuam@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9329-0323>

Universidad Cesar Vallejo

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es conocer el estado de la capacitación en TIC y uso de los laboratorios virtuales; y la percepción de los docentes sobre el uso de los mismos en el área de Ciencia y Tecnología de las instituciones educativas nacionales la UGEL Cusco. El diseño utilizado fue no experimental y el muestreo, no probabilístico intencionado. El instrumento utilizado fue una encuesta de 12 preguntas que tomaban en cuenta dimensiones sociales, educativas, capacitación y opiniones sobre el uso de los laboratorios virtuales. El resultado más importante señala que existe un problema de falta capacitación en los profesores pero que, a pesar de ello, la percepción de los mismos refleja que la mayoría manifiesta que la práctica experimental virtual es útil en la enseñanza de las ciencias y tecnología o que las simulaciones virtuales son muy útiles a la hora de desarrollar capacidades. Por ello se concluye que, a pesar de la falta de capacitación, el uso de los laboratorios virtuales tiene mayores ventajas en comparación a los reales.

Palabras clave: laboratorio virtual; TIC; educación virtual; área de ciencia y tecnología.

Correspondencia: magahuam@gmail.com

Artículo recibido 10 agosto 2022 Aceptado para publicación: 10 septiembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: García Huamán, M. (2022). Capacitación y percepción de los docentes sobre el uso de los laboratorios virtuales en el área de ciencia y tecnología. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 3619-3635. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3345

Training and perception of teachers about the use of virtual laboratories in the area of science and technology

ABSTRACT

The objective of this article is to know the state of ICT training and the use of virtual laboratories; and the perception of teachers about their use in the area of Science and Technology of the national educational institutions UGEL Cusco. The design used was non-experimental and intentional non-probabilistic sampling. The instrument used was a survey of 12 questions that took into account social, educational, training and opinions on the use of virtual laboratories. The most important result indicates that there is a problem of lack of training in teachers but that, despite this, their perception reflects that the majority state that virtual experimental practice is useful in teaching science and technology or that virtual simulations are very useful when it comes to developing capacities. Therefore, it is concluded that, despite the lack of training, the use of virtual laboratories has greater advantages compared to real ones.

Keywords: *virtual laboratory; ICT; virtual education; science and technology area.*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la evolución de la tecnología y las circunstancias que vive la humanidad, se ha notado que la educación a distancia ha ido ganando protagonismo en la sociedad actual (Ramón et al, 2020). Esto se debe a que se ha empezado a utilizar la tecnología para garantizar la calidad de la educación a distancia. Actualmente, sus posibilidades de alcance son amplias; desde el uso de plataformas virtuales, redes sociales y herramientas informáticas; las cuales han permitido hacer un trabajo educativo de manera cooperativa; hasta el uso de herramientas virtuales más específicas (Navarro et al, 2019). Indudablemente en el contexto actual, la educación debe de tomar en cuenta la interculturalidad, el escenario social y político e incluso el avance tecnológico. Por tal motivo, la incursión de las actuales tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el campo educativo se han convertido en un fenómeno tan vital y de mucha relevancia como recurso didáctico aplicable en el proceso de aprendizaje (Gañan, 2020).

En el escenario mundial, los laboratorios virtuales (LV) son una herramienta pedagógica que se desarrolla fundamentalmente, mediante la técnica basada en la realidad virtual y su pico más alto son los llamados simuladores PhET (Universidad de Columbia, 2020). Lo que permite una revolución educativo y profesional (Vergara, 2019). Hay una buena parte de investigadores que sugieren que la tecnología no es aprovechada en su real potencial. Por ejemplo, los LV, en comparación con un laboratorio real, requieren de un costo mínimo de operación y costo cero de mantenimiento (Román-Ibáñez et al., 2018). Con ello, se reducen los espacios ocupados por equipos y maquinarias de dimensiones considerable (Vergara, et al., 2017). Por otra parte, permiten al estudiante autonomizar gastos y facilita al docente el diseño personalizado para la práctica educativa (Catalán, 2014). Otra de sus bondades es que permite al estudiante repetir el ensayo (o las prácticas), las veces que considera pertinente (Vergara, 2014), lo que no sucede en un laboratorio real.

A nivel de Latinoamérica, Salinas (2018) refiere que el hacer uso de los LV es realmente una propuesta interesante para poder suplir las horas en laboratorios presenciales, ya que estos muchas veces tienen restricciones en cuanto al uso de los materiales e instrumentos, lo que no ocurriría al usar los laboratorios virtuales. Lo único que necesitarían los estudiantes sería tener un acceso ilimitado al internet y su equipo tecnológico. Es más, Herrera et al (2020) mencionan que los laboratorios virtuales hoy en

día son considerados como uno de los mayores cambios en la educación. Es ineludible señalar el avance de las TIC, y el uso de esta herramienta nos facilita el ahorro del tiempo de desplazamiento en las grandes ciudades, permite unir a estudiantes que se encuentra en lugares distantes, lo cual reduce los costos en cuanto a tiempo y economía de los estudiantes y lo más importante es que se obtienen mejores resultados. Es por esta razón Velazco (2013) señala que las prácticas de laboratorio virtual están diseñadas para que los estudiantes tengan interacción concreta y tangible en la adquisición de sus conocimientos. Es más, el aprendiz puede maniobrar los materiales e instrumentos aplicando su iniciativa y originalidad.

En el Perú Molina (2020) explica la necesidad de poder utilizar y crear laboratorios virtuales para que los aprendices puedan contrastar lo que aprendieron con la teoría. Esto permitirá facilitar la comprensión de los contenidos científicos y fortalecer los aprendizajes de los estudiantes, cambiándole así la cara a la educación en cuanto al conocimiento científico. Para Arcos (2021) los LV permiten tanto al estudiante como al docente acceder a herramientas y recursos en los diversos entornos virtuales los cuales implementan la utilización de los conocimientos teóricos y ponerlos en práctica. De esta manera se potencia la idea que los LV tienden a mejorar enormemente los aprendizajes. El mayor problema del Perú, como de parte de Latinoamérica es la falta de capacitación del profesorado sobre el uso de estos laboratorios como ya lo habían advertido Rocha et al (2019). Ellos descubrieron, en el caso mexicano, que el mayor problema del uso de los laboratorios virtuales es la falta de capacitación del personal docente. Lo mismo parecen sugerir Cabrera et al. (2016), que advierten la falta de capacitación de los profesores causales de el mal y poco uso de los laboratorios virtuales.

Laboratorios virtuales (LV)

Diversas investigaciones realizadas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias, en la última década han generado diversos conocimientos para promover en los estudiantes aprendizajes significativos y el desarrollo de las competencias científicas (Iriarte y Diaz, 2020). Es más, la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos científicos y potenciar la alfabetización científica y tecnológica, que promueve el CNEB, que fue emitida por el MINEDU (2016) y necesariamente va a necesitar de herramientas adecuadas para su adecuado desarrollo.

Los LV en la actualidad nos brindan enormes oportunidades mediante el uso de las TIC en el ámbito educativo. Además, gracias a la posibilidad de los laboratorios virtuales se abren nuevas puertas para la sostenibilidad de la educación básica. Este es también un enfoque perfecto que permite la capacitación de los estudiantes para que comprendan los principios y teorías científicas en muchos campos de la ciencia, ofreciéndoles la posibilidad de simular los fenómenos científicos a través de actividades prácticas virtuales y automatizadas que emplean simulación por computadora (Huong et al, 2021). Las prácticas de laboratorio son componentes cruciales para muchos cursos de educación científica porque brindan valiosas experiencias de aprendizaje contextualizadas que permiten una mayor participación entre los estudiantes y el conocimiento técnico como lo señalan Goldstein et al (2018). Muchos estudios realizados demuestran que los entornos de laboratorios virtuales aumentan las habilidades en investigación de los estudiantes. Kapici, Akcay y de Jong (2019) encontraron que mientras los estudiantes de secundaria estaban aprendiendo a usar los laboratorios virtuales mejoraron significativamente sus habilidades en cuanto a la indagación en comparación a los que hicieron uso de los laboratorios presenciales. De la misma manera, Ratamun y Osman (2018) demostraron que los estudiantes mejoraron sus habilidades de indagación haciendo uso de los laboratorios virtuales. Incluso podríamos señalar otras investigaciones que señalan resultados similares, demostrando que el efecto es muy notorio en estos escenarios (Kapici y Akay, 2020). Los laboratorios virtuales nos permiten la factibilidad de la experimentación mediante la interfaz gráfica, lo mejor de esta interfaz es que podemos usarlos en cualquier momento y lugar, permitiendo a los estudiantes volver a repetir la experiencia de aprendizaje a voluntad y necesidad (Álvarez y Cabrera, 2020). Esto permite un mayor incremento de la calidad educativa y la reafirmación de la experiencia virtual de aprendizaje. Además, debemos señalar un aspecto muy relevante, es que el estudiante no estará expuesto a accidentes haciendo uso de estos laboratorios, ni se requerirá la presencia física de ningún especialista quien brinde, el apoyo técnico a la práctica (Álvarez y Cabrera, 2020).

Por todo ello, el objetivo de este estudio es conocer la percepción de los docentes sobre el uso del laboratorio virtual en el área de Ciencia y Tecnología del nivel secundario mediante una encuesta electrónica aplicada a 100 maestros de las I. E. públicas de la provincia del Cusco.

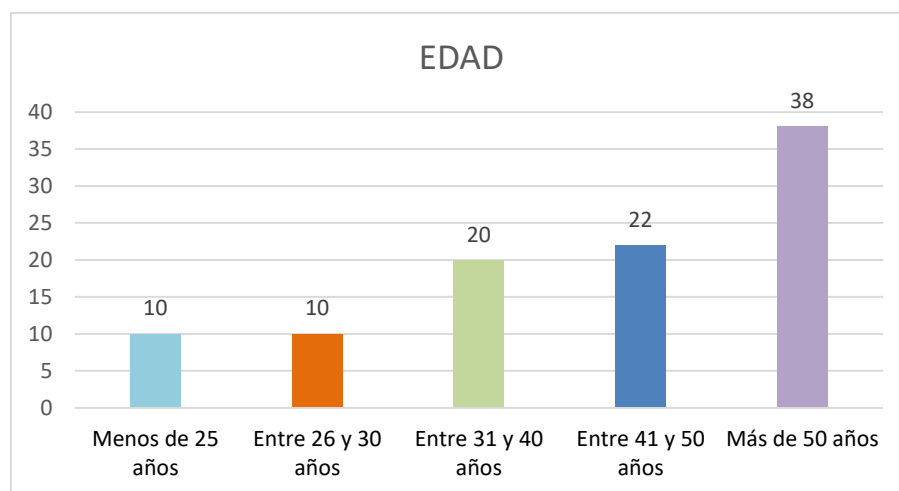
METODOLOGÍA

Según Hernández y Sampieri (2019) el método a implementarse en la presente investigación será inductivo, de enfoque cualitativo del tipo descriptivo. El diseño de la investigación es no experimental y por las características de la recolección de datos es transversal-descriptivo. El muestreo fue no probabilístico del tipo intencionado, tomando como participantes a 100 docentes del área de Ciencia y Tecnología del nivel secundario de las I. E. públicas de la provincia del Cusco, con el debido consentimiento informado de cada uno de ellos. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue un cuestionario de 12 preguntas, diseñado en un formulario electrónico de Google Drive que contiene el protocolo de consentimiento informado para encuestas y seguidamente las interrogantes de opción múltiple, sobre sus percepciones relacionadas con la capacitación, los contextos educativos y el uso de los laboratorios virtuales.

RESULTADOS

A continuación, mostramos los resultados del instrumento por cada ítem. En primer lugar, analizaremos los resultados sobre los aspectos sociales y educativos de los encuestados. En el plano del género, el 42% son de sexo femenino y el 58% son de sexo masculino; lo que nos da cuenta que en el área de C y T laboran más varones que mujeres.

Figura 1. *Gráfica de características de edad de los docentes encuestados.*

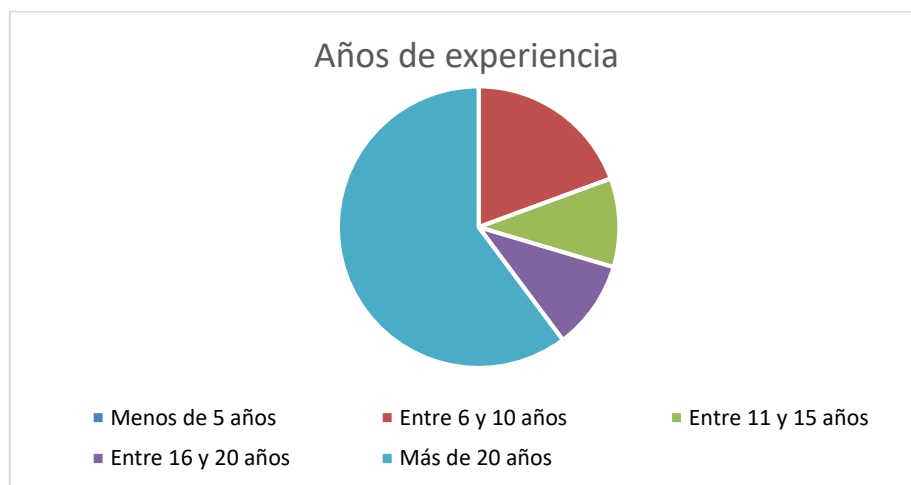


La figura 1 evidencia las edades de los participantes. En primer lugar, un 10% tiene menos de 25 años y otro similar porcentaje fluctúa entre 26 y 30 años. Un 20% está en el rango 31- 40 años y un 22%, entre 41 y 50 años. Finalmente, un 38% tiene más de 50 años.

Los datos de esta figura muestran hay una gran cantidad de población joven de maestros, que fluctúan entre los menos de 25 años y los 40. No solo ello, un 22% no pasan de los 50. Sumados estos 4 rubros, nos dan 62% de profesores que pueden estar dispuestos a

aceptar y adaptarse a los cambios. El restante 38% son el grupo de profesores que están ad portas de la jubilación y son mucho más reacios a los cambios,

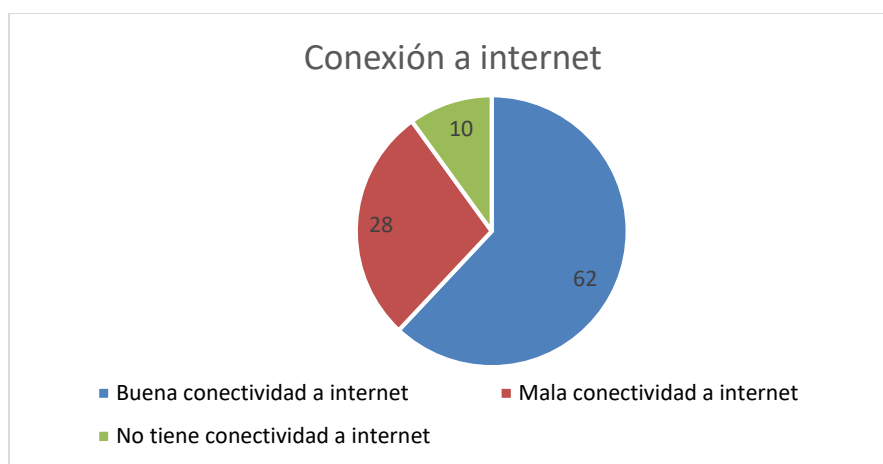
Figura 3. *Gráfica de características de la experiencia en el área de Ciencia y Tecnología de los docentes encuestados.*



La figura 3 evidencia la experiencia de los profesores en el área de Ciencia y Tecnología. Aquí encontramos que el 60% (60 docentes) tienen más de 20 años de experiencia. Un 10% (10 docentes) tienen entre 16 y 20 años, otro 10% (10 docentes) entre 11 y 15 años y el 20% (20 docente) tienen entre 6 y 10 años.

Este cuadro detalla las características de la experiencia docente. Tomando en cuenta la anterior figura (2), es importante señalar que la juventud del profesorado es importante para hacer cambios, pero si esta no posee experiencia, no se va a lograr mayores cosas. Los profesores con mayor experiencia son precisamente los que se hallan entre los 50 años a más. Los demás, son la población magisterial joven que sumada no sobrepasa el 40%.

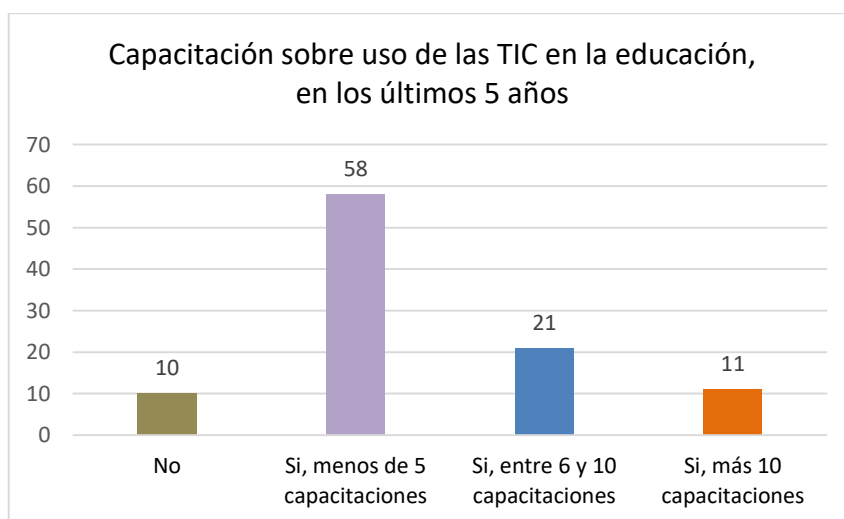
Figura 4. *Gráfica de características de la conexión a internet.*



El 62% de los docentes tiene buena conectividad a internet, el 28% tiene mala conectividad y el 10% no tiene conectividad a internet.

Estos datos muestran que la gran mayoría de docentes cuentan con buena conectividad a internet. Si bien es cierto que existe un 28% que posee mala conectividad, significa también que puede conectarse y mantener las clases virtuales. Este dato es muy importante, porque para cuestiones de acceso y actividades educativas en línea, la mayoría de los profesores tienen la posibilidad de hacerlo. Preocupa ese 10% que no posee conectividad.

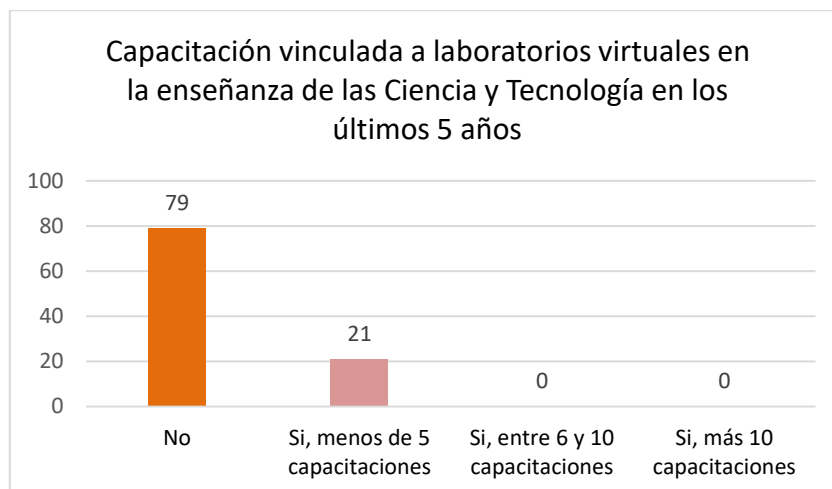
Figura 5. *Gráfica de características de realización de capacitación vinculada al uso de TIC en la educación.*



Respecto al número de capacitaciones de los profesores, los datos de la figura 5 muestran que el 58% de docentes poseen menos de 5 capacitaciones, un 21% poseen entre 6 y 10 capacitaciones, un 11% (1 docente) tiene más de 10 capacitaciones y el 10% estante no realizó ninguna capacitación vinculada al uso de las TIC en la educación en los últimos 5 años.

Nuevamente, los datos de esta figura muestran la realidad de la capacitación de los profesores a nivel regional (aunque se puede extrapolar al nivel nacional). La mayoría de profesores tienen capacitaciones inferiores a cinco, lo que se va a ver reflejado en el trabajo que realizan en aula.

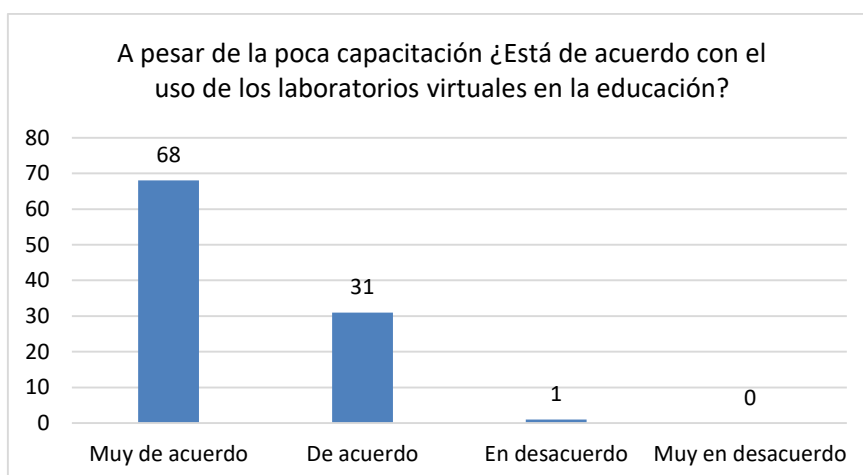
Figura 6. *Gráfica de características de realización de capacitación vinculada al uso de laboratorios virtuales en la enseñanza de las ciencias y tecnología en los últimos 5 años.*



Estos datos son más particulares. Nos muestran el estado de la capacitación de los docentes en uso y enseñanza en laboratorios virtuales. Los datos dan cuenta que el 79% de los docentes no realizó ninguna capacitación vinculada al uso de laboratorios virtuales en la enseñanza de las ciencias y tecnología en los últimos 5 años y solo el 21% afirma que poseen menos de 5 capacitaciones. En las demás alternativas, las respuestas son cero.

Estos resultados nos muestran que la mayoría de docentes no están capacitados para utilizar los laboratorios virtuales en sus sesiones. El hecho que el 21% restante tenga algunas capacitaciones, no garantiza un uso adecuado de esta herramienta.

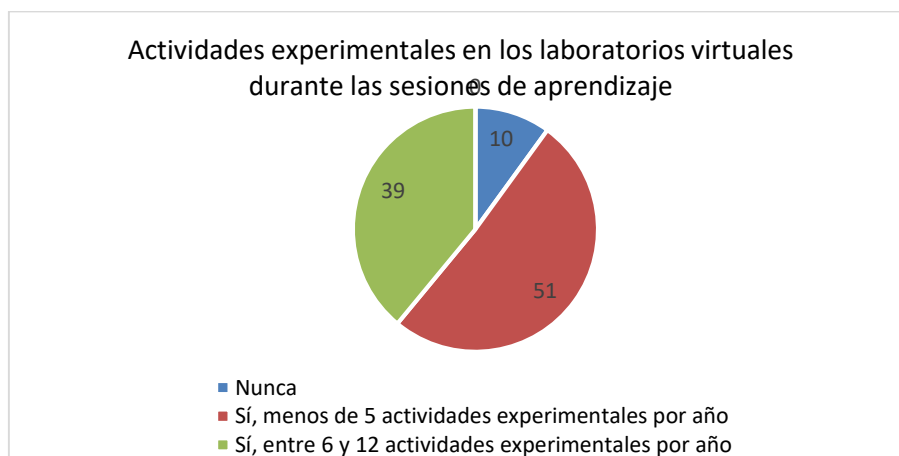
Figura 7 *Gráfica de opinión respecto al uso de los laboratorios virtuales, a pesar de la poca capacitación.*



Los resultados de esta figura muestran que la mayoría de profesores (68%) están muy de acuerdo con el uso de los laboratorios virtuales en la educación. Otro 31% manifiesta estar de acuerdo y solo el 1% está en desacuerdo.

De esto se puede deducir que los profesores, independientemente de la capacitación que tengan o no, creen mayoritariamente que los laboratorios virtuales son una opción útil para la enseñanza y el desarrollo de capacidades en el área de Ciencia y Tecnología.

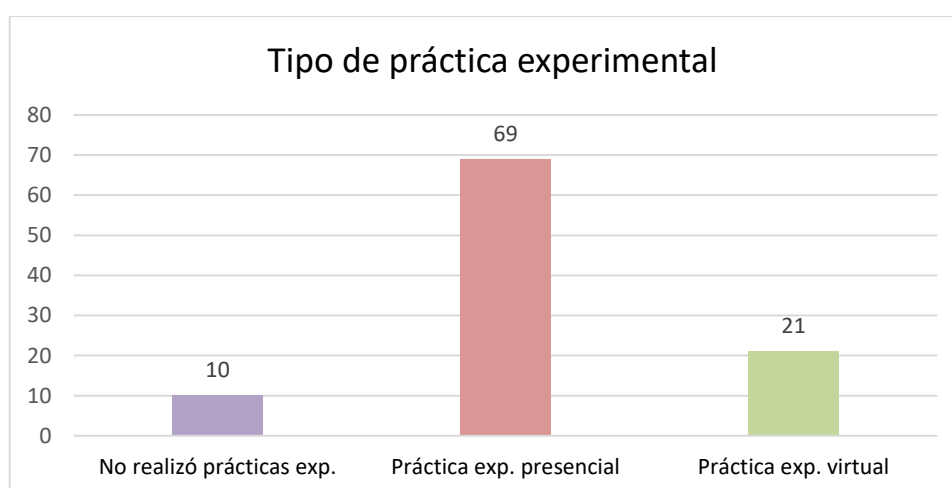
Figura 8. *Gráfica de características de actividades experimentales por año.*



Los datos de la figura 8 dan cuenta que el 50% de los docentes realizó menos de 5 actividades experimentales por año, el 39% entre 6 y 12 actividades experimentales por año y el 10% no realiza estas actividades.

De alguna manera, los resultados de este cuadro, respaldan lo que ya habíamos encontrado en el rubro de capacitaciones. Si la mayoría de profesores no están capacitados en el uso de esta herramienta, su utilización en el aula virtual va a ser mínima.

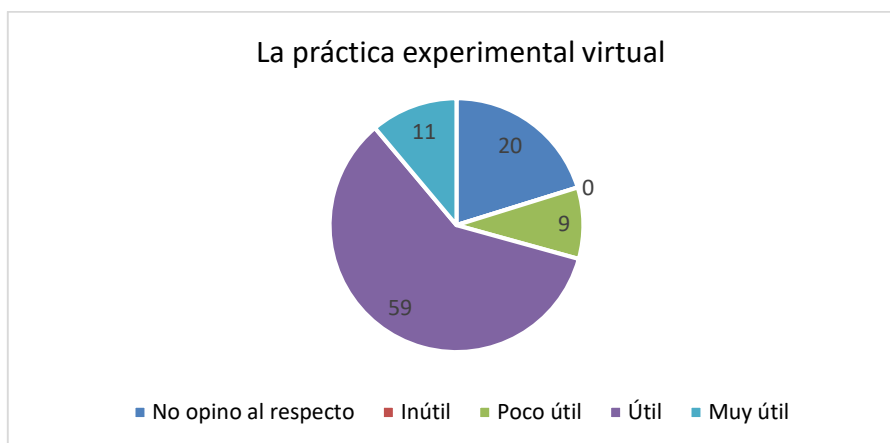
Figura 9. *Gráfica de características de práctica experimental virtual en su labor pedagógica.*



En la figura 9, el 69% de los docentes manifiesta que realizó práctica experimental presencial en su labor pedagógica, el 21% realizó práctica experimental virtual en su labor pedagógica y el 10% no realizó práctica experimental.

Nuevamente, los datos se alinean y muestran que tanto la edad, experiencia y la capacitación de los docentes, son determinantes a la hora de utilizar los laboratorios virtuales.

Figura 10. *Gráfica de la práctica experimental virtual en la enseñanza de las ciencias y tecnología.*



Estos resultados, aparentemente contradictorios, muestran datos interesantes. En primer lugar, la mayoría de los encuestados (59%) acepta que, en la enseñanza de las ciencias y la tecnología, la práctica experimental virtual es útil, un 11% cree que es muy útil, un 10% manifiesta que es poco útil, el 9% manifiesta que la práctica experimental virtual es poco útil y el 20% no opina.

De estos resultados podemos interpretar que, muy a pesar de la escasa capacitación, la poca experiencia y el poco uso de esta herramienta, la mayoría de los profesores aceptan la utilidad de los laboratorios, pero también manifiestan una demanda magisterial que debería escucharse: la capacitación constante. Por otro lado, preocupa que un 20% no tenga ninguna opinión al respecto.

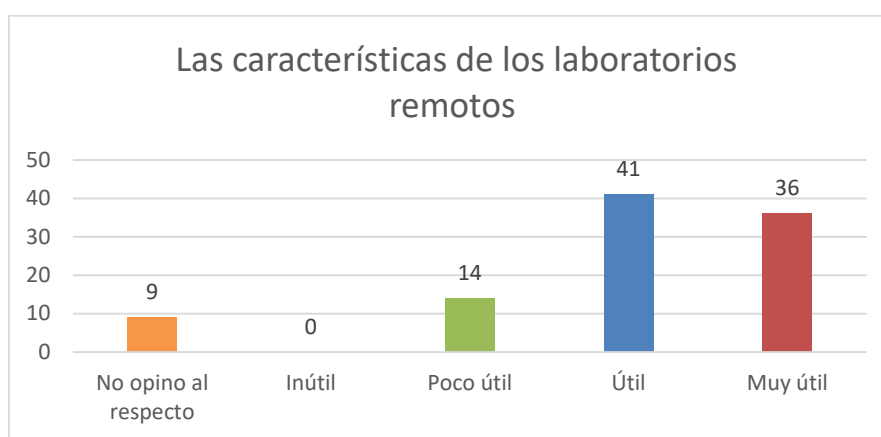
Figura 11. *Gráfica de las características de las simulaciones en la enseñanza de las ciencias y tecnología.*



Los datos muestran que el 32% de los docentes manifiesta que, en la enseñanza de las ciencias y tecnología, las simulaciones son *muy útiles*, el 28% manifiestan que las simulaciones *son útiles*, el 19% cree que las simulaciones son *poco útiles*, el 10% manifiesta que las simulaciones *son inútiles* y finalmente, el 11% no tiene percepción al respecto.

En esta parte, la mayor parte de los profesores creen que las simulaciones virtuales son útiles y muy útiles a la hora de dar las clases.

Figura 12. *Gráfica de las características de los laboratorios remotos en la enseñanza de las ciencias y tecnología.*



En esta figura, el 41% de los docentes manifiesta que, en la enseñanza de las ciencias y tecnología, los laboratorios remotos son útiles, seguidos por el 36% que los ven como útiles, un 14% que manifiesta que son poco útiles y un 9% que manifiesta que no tiene ninguna opinión.

En esta parte, también se confirman la tendencia de respuestas afirmativas, respecto a las características y utilidad de los laboratorios virtuales.

Discusión

En primer lugar, nuestros primeros resultados dan cuenta que los profesores que laboran en la UGEL Cusco, en el área de Ciencia y Tecnología son mayoritariamente mujeres (60%). En cuanto a la edad y el tiempo de servicios, un punto positivo es que la mayoría no sobrepasan los 50 años, pero la mayor parte son jóvenes con poca experiencia. Autores como Chairez et al. (2016) afirman que la calidad educativa está relacionada con el la experiencia y servicio docente.

Por otro lado, se constatado que mayoría de profesores no cuenta con capacitaciones adecuadas y específicas sobre el uso de las TIC en el aula, lo que se va a ver reflejado en

el trabajo que realizan en aula. Sobre este aspecto, Gañán (2020) remarca la importancia de las TIC y la capacitación de los profesionales; en el campo educativo en general.

En lo referido a la capacitación en el uso de los laboratorios virtuales en sus sesiones, la gran mayoría tampoco cuenta con la suficiente formación y entrenamiento en este tema. Tomando en cuenta que, para hacer uso de estos laboratorios, necesariamente necesitan de la capacitación previa. Esto coincide con lo que ya adelantaron Rocha et al (2019) para el caso mexicano; que el mayor problema del aprovechamiento de los laboratorios virtuales, no era el mantenimiento y la conexión, sino, la falta de capacitación del personal docente. En esa misma línea van Cabrera et al. (2016), que también advierten como causales del mal y poco uso de los laboratorios virtuales, a la falta de capacitación de los profesores. Con todo y eso, los profesores, independientemente de la capacitación que tengan o no, creen mayoritariamente que los laboratorios virtuales son una opción útil y eficaz para la enseñanza y el desarrollo de capacidades en el área de Ciencia y Tecnología. Al respecto, el MINEDU (2022) está implementando una serie de capacitaciones mediante la estrategia PeruEduca. Si bien, esta iniciativa cubre de alguna manera el forado de la falta de capacitación, no parece ser suficiente.

En lo que se refiere al uso de los simuladores virtuales (laboratorios virtuales), la mayoría de los profesores consultados afirman que *son útiles y muy útiles* a la hora de dar las clases, en comparación con los laboratorios reales. En esa misma línea van, Román-Ibáñez et al. (2018) o Vergara, et al. (2017) o Catalán (2014) que muestran las bondades de los laboratorios virtuales en comparación a los reales. Entre estas ventajas están el escaso gasto en mantenimiento, la poca inversión para su consecución y equipamiento, su uso ilimitado, etc. Si bien, la gran mayoría de los encuestados lo usa espontáneamente, cree sin dudas de su utilidad. Ya Molina (2020) explicaba la necesidad de poder utilizar y crear laboratorios virtuales para que los aprendices puedan contrastar lo que aprendieron con la teoría y los profesores puedan tener mejores posibilidades de lograr el trabajo planeado. En esta última parte, había que poner hincapié en el estímulo de las capacidades del profesor. En esa misma línea, Arcos (2021) manifiesta la importancia de su uso tanto en profesores como en estudiantes. Herrera et al (2020) mencionan que los laboratorios virtuales hoy en día son considerados como uno de los mayores cambios en la educación, pero si el docente no toma la iniciativa de hacerlos parte de su trabajo, no se van a lograr los objetivos.

CONCLUSIONES

En principio, los profesores que laboran en el área de Ciencia y Tecnología en la UGEL Cusco, son mayoritariamente mujeres (60%). En cuanto a la edad y el tiempo de servicios, un punto positivo es que la mayoría no sobrepasan los 50 años, lo que garantiza mayores posibilidades de asumir cambios y adaptarse a los mismos. Un enorme problema de la educación peruana es la renuencia al cambio. Pero también, es importante aclarar que la mayor parte de estos profesores, dada su juventud tienen poca experiencia.

Un tema muy sensible y que está directamente relacionado con el trabajo docente, es la conectividad. El estudio ha dado cuenta que, si bien es cierto, gran cantidad de los profesores cuenta con una adecuada conectividad, no así un porcentaje considerable (10%) que afirma no tener este servicio. La conectividad hace que estemos más cerca de la información y tengamos mayores posibilidades de capacitación y autocapacitación. No solo ello, la conectividad permite un mayor acercamiento entre estudiante y profesor, dadas las características de la educación remota.

Por otro lado, en lo referido a capacitación docente, la mayoría de estos profesores no cuenta con capacitaciones adecuadas y específicas sobre el uso de las TIC en el aula. Este hecho ha devenido en muchos problemas a la hora de asumir los retos de la educación remota. El proceso de pandemia y las nuevas características del alumnado, hacen imperiosa la necesidad de capacitar constantemente a los docentes en el uso y manejo de las TIC. Esto, necesariamente va a redundar en una mejor calidad de la enseñanza.

En lo que se refiere a la capacitación en el uso de los laboratorios virtuales, la gran mayoría de los profesores tampoco cuenta con la suficiente formación y entrenamiento en este tema. Tomando en cuenta que, para hacer uso de estos laboratorios en la enseñanza, necesariamente se necesita de una capacitación previa. Y es que uno de los mayores problemas de la educación peruana actual es la falta de capacitación de sus profesores. Si bien es cierto, hay programas como PerúEduca que de alguna manera solucionan esta problemática, esto no es suficiente, dada la demanda actual de educación de los estudiantes peruanos.

Finalmente, la gran mayoría de los encuestados está convencido de las ventajas de los laboratorios virtuales frente a los reales, las razones son varias: entre ellas podemos citar la escasa necesidad de mantenimiento y equipamiento, el tiempo de uso, sus mayores posibilidades de uso, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, A y Cabrera, J. F. (2020). Requerimientos para el diseño de la experiencia de inmersión en laboratorios virtuales. *Revista KEPES*, 17 (22), 277-29
- Arcos, L. (2018) Laboratorios virtuales y aprendizaje de la química, en estudiantes de Ingeniería, de la Universidad. *CARÁTULA* (undac.edu.pe)
- Cabrera Medina, J. M., Sánchez Medina, I. I., & Rojas Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVA's como estrategia de enseñanza – Aprendizaje Inclusivo y Complementario para los cursos teórico–prácticos. *Revista Educación En Ingeniería*, 11(22), 4–12. <https://doi.org/10.26507/rei.v11n22.602>
- Catalán, L. (2014). Laboratorios virtuales: la experiencia de la Universidad Politécnica de Madrid. *Campus Virtuales*, 3(2), 78-86.
- Chairez, G. I. M., Araiza, A. G., & Ornelas, M. M. V. (2016). El desempeño docente y la calidad educativa. *Ra Ximhai: Revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 12(6), 123-134.
- Donoso-León, C., Paredes-Godoy, M., Gallardo-Donoso, L., & Samaniego-Campoverde, A. (2021). El laboratorio virtual en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Física. *Polo del Conocimiento*, 6(6), 167-181 doi: <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i6.2748>
- Gañan D. M. (2020) Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra. (*Innovative Education. Colombia*) *Números revista didáctica de las matemáticas* <http://www.sinewton.org/numeros>
- Goldstein, K. L., Seri, N., Viale, G., Grazioli, C., Pirovano, L., & Ofrath, N. (2018). Opening Advanced Laboratories to School Students: Our Model for Structuring Round-Trip Activities from School to University and Back. *Israel Journal of Chemistry*, 59(6-7), 524-535.
- Herrera, D.C., Triana, K., Mesa, W. (2020). *Importancia de los laboratorios remotos y virtuales en la educación*. Universidad Nacional Abierta.
- Hernández-Sampieri, R. (2019). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6ta edición). México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Huong, P. T., Thanh My, N., Nga, N. T. H., & Van P. D. (2021). Current situation of natural sciences laboratories and factors affecting the frequency of natural science

- laboratory teaching at some lower secondary schools in the North Central region of Vietnam. *Journal of management Information and Decision Sciences*, 24(3), 1-14.
- Iglesias, E. y Bono, F. (2021). El arte y ciencia de escribir un artículo de revisión científico. *Cad. Saúde Pública* 37 (4) 01-04 <https://doi.org/10.1590/0102-311X00063121>
- Kapici, H. O., Akcay, H., & de Jong, T. (2019). Using hands-on and virtual laboratories alone or together-which works better for acquiring knowledge and skills? *Journal of Science Education and Technology*, 28(3), 231-250.
- Kapici, H. O., & Akcay, H. (2020). Enhancing pre-service science teachers' inquiry skills in hands-on and virtual laboratory environments. *Themes in eLearning*, 13, 21-32. URL: <http://earthlab.uoi.gr/tel>.
- Iriarte A. J. y Díaz A. (2020) Laboratorios virtuales como escenario didáctico en el aprendizaje de las Leyes de Newton Formación Educativa en el Contexto Social y Cultural Volumen IV. *Colección Compilación de Saberes Ediluz International LUZ e-book* <https://luzeditorial.com/colecciones-e-books/>
- Martín, J., Gutierrez, E. y Bigliani, J. (2019). ¿Qué piensan los docentes sobre la práctica experimental virtual? *Revista de enseñanza de la física*, 31 (1), 499-506 [consulta: 11 diciembre 2021]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7578705>
- MINEDU (2022). *Plataforma PerúEduca*. MINEDU.
- MINEDU (2016) *Currículo nacional de la educación básica* CNEB. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacionbasica.pdf>
- Molina, L. (2020). *Diseño de un laboratorio virtual de microbiología para una futura implementación en estudiantes universitarios de áreas afines* Universidad Simón Bolívar, Venezuela. [Diseño_laboratorio_Virtual_Microbiología_Futura_Implementación_PDF.pdf](#) (unisimon.edu.co)
- Navarro, I.; González, C.; López, B. y Contreras, A. (2019). Aprendizaje cooperativo basado en proyectos y entornos virtuales para la formación de futuros maestros. *Educación*, 55(2), 519-541. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.395>
- Ramon Palau Jordi Mogas-Recalde Santiago Domínguez-García (2020). *El proyecto Go-Lab como entorno virtual de aprendizaje: análisis y futuro*. Universitat Rovira i Virgili. España. *Educación* <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1068>

- Ratamun, M. M., & Osman, K. (2018). The effectiveness of virtual compared to physical lab in the mastery of science process skills for chemistry experiment. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(4), 544-560
- Rocha, M. A. J. R., Orozco, M. B. B., Sevilla, M. A. C. S., & Ibarra, M. J. P. G. (2019). Capacitación mediante visitas y prácticas en talleres y laboratorios virtuales. Memorias del Congreso Internacional de Investigación. *Academia Journals Tepic*.
- Román-Ibáñez, V., Pujol-López, F.A., Mora-Mora, H., Pertegal-Felices, M.L. y Jimeno-Morenila, A. (2018). A low-cost immersive virtual reality system for teaching robotic manipulators programming. *Sustainability*, 9, 112.
- Salinas Muñoz, M. (2018). Uso de laboratorios virtuales para la enseñanza de la histoembriología humana en la carrera de Enfermería de la Universidad de las Américas. *Revista Educación las Américas*.
- Urzola, H., Acosta, D. y Barboza, J.(2020). Formación Educativa en el Contexto Social y Cultural. Ediluz. Disponible en <https://www.corposucre.edu.co/sites/default/files/investigacion/fimov/capitulos/FORMACI%C3%93N%20EDUCATIVA%20EN%20EL%20CONTEXTO%20SOCIAL%20Y%20CULTURAL.pdf>
- Vergara, D. (2019). Imposición de los laboratorios virtuales en la educación del siglo XXI. *Revista de tecnología de información y comunicación en educación*, 13 (2), 119-128 [consulta: 4 de setiembre 2022] <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/41/36>
- Vergara, D. (2014). Valoración del uso de diferentes recursos virtuales en la universidad: una experiencia docente. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado* 18(3), 441-455.
- Vergara, D., Rubio, M.P. y Lorenzo, M. (2017). New approach for the teaching of concrete compression tests in large groups of engineering students. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, paper 05016009.
- Velasco Pérez, J., Arellano Pimentel, Vicente Martínez, J. & Velasco Pérez S. L. (2013) Laboratorios virtuales: alternativa en la educación, *Revista de Divulgación Científica Y Tecnológica De La Universidad Veracruzana*.