

**Tecnologías de la información y comunicación, indagación científica y  
aprendizajes en ciencias naturales**

**Tecnologias de informação e comunicação, inquérito científico e aprendizagem em  
ciências naturais**

**Information and communication technologies, scientific inquiry and learning in  
natural sciences**

Milagros E. Rojas - Salgado<sup>1</sup>

**Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo principal identificar si el uso de un entorno virtual de aprendizaje como parte de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación y alfabetización científica influye en los resultados de aprendizaje sobre la nutrición en el ser humano en los estudiantes de quinto grado de educación primaria de un institución educativa de gestión privada en Lima, Perú. Esta investigación explicativa y con un diseño preexperimental de preprueba y pos-prueba y un solo grupo, consideró como parte de la metodología el trabajo de campo en el que se diseñó e implementó una propuesta de unidad didáctica. Como parte de la investigación se aplicaron cuestionarios de preguntas abiertas y cerradas, escalas de valoración, entrevistas individuales y conversaciones tipo plenaria a 20 estudiantes. Luego de analizar los resultados se obtuvo como conclusión que el uso de un entorno virtual de aprendizaje como parte de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación y alfabetización científica influye positivamente en el logro de aprendizajes sobre la función de nutrición del ser humano en los estudiantes del quinto grado de primaria de la institución educativa.

**Palabras clave:** TIC, entorno virtual de aprendizaje, aprendizaje; concepciones alternativas; nutrición humana.

**Resumo**

---

<sup>1</sup> Doctorando en Psicología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Doctora en Educación. Magíster en Gestión de la Educación. Licenciada en Psicología Humana y en Educación en la especialidad de Biología y Química. [milagros.rojas@unmsm.edu.pe](mailto:milagros.rojas@unmsm.edu.pe) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5750-0669>



O objetivo principal desta pesquisa foi identificar se o uso de um ambiente virtual de aprendizagem como parte do ensino de ciências baseado em investigação e alfabetização científica influencia os resultados de aprendizagem sobre nutrição em humanos em alunos do quinto ano do nível primário em Lima, Perú. Esta pesquisa explicativa e com um desenho pré-experimental de pré-teste e pós-teste e um único grupo, considerou uma metodologia o trabalho de campo em que foi desenhada e implementada uma proposta de unidade didática. Como parte da investigação, foram aplicados questionários com perguntas abertas e fechadas, escalas de avaliação, entrevistas individuais e conversas do tipo plenária a 20 alunos. Após a análise dos resultados, concluiu-se que o uso de um ambiente virtual de aprendizagem como parte do ensino de ciências baseado na investigação científica e na alfabetização influencia positivamente na realização do aprendizado sobre a função da nutrição do ser humano em crianças. da instituição de ensino.

**Palavras-chave:** TIC, ambiente virtual de aprendizagem; resultados de aprendizagem; concepções alternativas; Nutrição humana.

### Abstract

The main objective of this research was to identify whether the use of a virtual learning environment as part of science teaching based on inquiry and scientific literacy influences the learning outcomes on nutrition in humans in fifth grade students of primary education degree from a privately managed school in Lima, Peru. This explanatory research with a pre-experimental design of pre-test and post-test and a single group, considered as part of the methodology the field work in which a proposal for a didactic unit was designed and implemented. As part of the investigation, questionnaires with open and closed questions, rating scales, individual interviews and plenary-type conversations were applied to 20 students. After analyzing the results, it was concluded that the use of a virtual learning environment as part of the teaching of science based on scientific inquiry and literacy positively influences the learning outcomes about the human nutrition.

**Key words:** ICT, virtual learning environment; learning outcomes; alternative conceptions; human nutrition.

### Introducción

En Perú, la inserción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las escuelas tuvo un inicio enfocado en la implementación de esta a nivel de dotación de recursos en las escuelas sin un propósito claro a nivel de aprendizajes. En los inicios de



esta implementación, los primeros proyectos le restaron importancia a promover el uso, apropiación y sostenibilidad de las TIC en las escuelas lo cual trajo como consecuencia la insostenibilidad de dichos proyectos (UNICEF, 2013). La experiencia como integrantes de la comunidad educativa, ya sea como directivos, docentes, padres o estudiantes, nos enseña que la llegada de las TIC a la escuela plantea muchos retos y abre la gran interrogante acerca de su efectividad en la promoción de resultados de aprendizaje en los estudiantes. Abierta ya la interrogante de si la implementación de la tecnología le confiere efectividad al proceso educativo nos enfrentamos a la inserción de la TIC en la escuela simplemente porque su efectividad en los aprendizajes es una "verdad" perogrullo. Al respecto, Cuban (2016) señala que "resultan poco elegantes las descalificaciones – o al menos el escarnio público – que se dirijan a cualquiera que osase cuestionar la creencia basada en la eficacia mágica de los ordenadores en la escuela" (p.27). Sin embargo, es necesario investigar acerca de esto antes de asumirlo. De acuerdo con la OCDE (2015) la tecnología significa poca ayuda para la promoción de los aprendizajes de los estudiantes, incluso, es posible que el uso de ella se relacione negativamente con dichos aprendizajes. Según este organismo internacional, la mayoría de los países que han hecho grandes inversiones en tecnología relacionada con la educación no mostraron un avance importante en el desempeño de los estudiantes en la última década.

Respecto de la relación entre las TIC y el conocimiento, Cassany y Ayala (2008) consolidan los resultados de algunas investigaciones en las cuales resaltan el hecho que los usuarios que navegan por Internet se enfocan en la búsqueda de datos – algo que los autores denominan *zapping* cibernético – sin ser estratégicos respecto de los procedimientos que emplean y sin saber con precisión cuáles son sus necesidades de búsqueda. Sin embargo, esta generación de usuarios gestiona la multimodalidad de representación del conocimiento. En ese sentido, como parte de la presente investigación se propuso el uso de diversos recursos tecnológicos que representaban los contenidos conceptuales a promover en la unidad didáctica.

La brecha entre la escuela de ayer y la escuela actual es amplia en un contexto cambiante e impredecible en el que se desenvuelven los estudiantes de ahora, específicamente respecto del uso de las TIC. Prensky (2011) señala que "la forma en la que tengamos éxito en tales condiciones no consiste en centrarse únicamente en la tecnología cambiante, sino en conceptualizar el aprendizaje de manera nueva, con adultos y jóvenes asumiendo cada uno papeles nuevos, distintos de los del pasado" (p.21). Por lo tanto, la implementación de la tecnología en el campo educativo se propone desde un modelo diferente, un modelo que asume que, el docente, entre otros actores del proceso educativo, desempeñan un rol de integración de diferentes conocimientos, entre ellos el conocimiento tecnológico, además del disciplinar y el conocimiento pedagógico. Manso, Pérez, Libedinsky, Light y Garzón (2011) sostienen que para que el diseño e implementación de la tecnología en las propuestas educativas



sea efectiva y reflexiva, se deben de abordar cuestiones relativas tanto a los modelos didácticos y tecnológicos. Así, la presente investigación se sostiene en el marco teórico del Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar (TPACK debido a sus siglas en inglés) planteado por Mishra y Koehler (2006). Este modelo sostiene que el conocimiento que un docente necesita para poder implementar de manera efectiva las TIC en el proceso educativo esta conformado por 1) El Conocimiento Tecnológico (Technology Knowledge,TK), conformado por las habilidades que adquiere el docente para identificar la tecnología que serviría como medio para lograr propósitos de aprendizaje previstos. 2) El Conocimiento Disciplinar (Content Knowledge, CK), está referido al dominio de la disciplina sobre la cual se pretende generar aprendizajes. 3) El Conocimiento Pedagógico (Pedagogical Knowledge, PK), se refiere a los métodos y procesos de enseñanza, es decir, el tratamiento pedagógico del contenido para asegurar el aprendizaje del mismo en los estudiantes. Es la interrelación e intersección de estos conocimientos lo que faculta al docente a la implementación efectiva de las TIC como parte de su práctica pedagógica.

## **Metodología**

El nivel de la presente investigación es explicativo y responde a un diseño preexperimental con preprueba y pos-prueba con un solo grupo en el que se evalúa el efecto que produce la manipulación de la aplicación de los entornos virtuales de aprendizaje como parte de una metodología de enseñanza, en la comprensión y uso de los conocimientos sobre la función de la nutrición en el ser humano. La variable independiente presenta como dimensiones a la gestión de los recursos educativos digitales, la gestión de actividades individuales y grupales y la gestión de las herramientas para la evaluación por parte de los estudiantes. La población que a la vez fue la muestra en esta investigación estuvo conformada por 20 estudiantes del quinto grado una institución educativa de gestión privada. En esta investigación se utilizó principalmente como instrumento de recojo de datos, una escala con cuatro niveles de valoración del logro de aprendizajes antes de la aplicación de la metodología de enseñanza que incluía el uso de una plataforma virtual para promover aprendizajes respecto de cómo actúan los sistemas del ser humano para llevar a cabo la función de nutrición. Los indicadores de dicho instrumento fueron organizados en tres dimensiones: conocimientos conceptuales, conocimientos procedimentales y conocimientos actitudinales. El instrumento fue previamente revisado por expertos en educación e implementación de las TIC, a partir de lo cual se reajustaron los ítems que componen cada una de sus dimensiones para una nueva revisión a cargo de los expertos. Además, el instrumentos fue empleado previamente, en una muestra piloto.



## Resultados

Los resultados de la investigación fueron procesados mediante la prueba no paramétrica de los rangos con signos de Wilcoxon (1945, Frank Wilcoxon). Esta prueba se usa cuando no se puede asumir el supuesto de normalidad de los datos y la muestra es reducida. Dicha prueba estadística compara los rangos medios de dos muestras relacionadas y determina si existen diferencias significativas entre ellas. A partir de dicha prueba se demuestra que existe diferencia significativa entre los logros de aprendizaje sobre la función de nutrición del ser humano durante el pretest y el post test ( $p < 0,05$ ) lo cual se respalda con la evidencia propuesta por OCDE (2015), a partir de la cual se concluye que el uso de la tecnología tiene efectos positivos en un determinado propósito de aprendizaje y esto está supeditado a la forma en la que se usa dicha tecnología. Es decir, la falta de impacto o el impacto negativo no tiene como causal el uso o no de determinada tecnología sino, el propósito y la forma en la que esta se implementa (Castellanos, 2015).

El instrumento de investigación recogió información respecto de 3 dimensiones: conceptual, procedimental y actitudinal. Para la dimensión conceptual se recogió evidencia en una escala respecto de si el estudiante relaciona los órganos del sistema digestivo del ser humano con la(s) función(es) que estos realizan en la digestión de los alimentos, describir cómo los órganos que forman parte del sistema digestivo se relacionan para realizar la digestión de los alimentos como parte de la nutrición del ser humano y explicar cómo interactúan los sistemas del ser humano para realizar la nutrición. Para la dimensión procedimental se recogió evidencia en una escala respecto de si el estudiante selecciona información relevante en recursos digitales en la biblioteca de la plataforma Edmodo, sobre la función de nutrición del ser humano, produce textos sobre cómo el sistema digestivo se relaciona con otros sistemas del ser humano al llevar a cabo la función de nutrición, utiliza recursos digitales de la plataforma Edmodo sobre la función de nutrición del ser humano y participa en discusiones organizadas en foros virtuales en la plataforma Edmodo sobre la función de nutrición del ser humano. Finalmente, para la dimensión procedimental se recogió evidencia en una escala respecto de si el estudiante muestra interés por aprender sobre la función de nutrición del ser humano al ingresar a la plataforma Edmodo, identifica hábitos correspondientes al cuidado de los sistemas del ser humano involucrados en la función de nutrición, evidencia adoptar acciones para llevar una vida saludable al proponer una dieta balanceada y promueve, a través de la plataforma Edmodo, acciones orientadas al cuidado de los sistemas del ser humano involucrados en la realización de la función de nutrición.

En esta investigación se obtuvo como resultado que existe diferencia significativa entre la dimensión conceptual, procedimental y actitudinal de los logros de aprendizaje sobre la función de nutrición del ser humano durante el pre test y el post test ( $p < 0,05$ ).



Realizando un análisis estudiante por estudiante, se puede identificar que estos evidenciaron alcanzar niveles superiores que se corresponden con la escala de valoración como, totalmente suficiente en cada una de las dimensiones evaluadas. Algunos de ellos alcanzan dos niveles de logro por encima de lo evidenciado en el pretest y, otros estudiantes, alcanzan un nivel superior respecto de lo evidenciado en el pretest.

## Discusión

Como punto de partida, planteamos que de acuerdo con lo mencionado por la OCDE (2015, citado en la UNESCO, 2015), (...) a pesar de los esfuerzos de muchos gobiernos para que las TIC tengan un sentido pertinente en la educación básica y secundaria, algunos estudios han concluido que estas no tienen una correlación positiva en el desempeño académico de los estudiantes. Al respecto, es fundamental mencionar que la tecnología no es un fin en sí misma y su tan sola inserción en el campo educativo no trae resultados diferentes a los ya conocidos. También es fundamental explicitar que el conocimiento de un docente es un constructo bastante complejo en el que se interrelacionan sus conocimientos personales, disciplinares, pedagógicos y tecnológicos, solo un docente solvente en la interrelación de estos conocimientos podría proponer formas efectivas de integrar la tecnología en su práctica pedagógica e ir profesionalizándose aún más en este conocimiento tecnológico. Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden con lo obtenidos por Al-Rsa'i (2013), que concluye que las TIC están significativamente relacionadas con la adquisición del conocimiento científico, primordialmente los conocimientos conceptuales de espacio y astronomía.

Al-Rsa'i menciona que la significatividad de esta relación depende directamente de la forma cómo se utilizan las TIC, así como el nivel de destreza con la que se usa, y, la naturaleza de las actividades de aprendizajes asignadas a los estudiantes. Adicional a lo anterior, la investigación realizada por Hernández, Gómez y Balderas (2014) concluye que el uso de las TIC permite ampliar el acceso al conocimiento para el alumnado puesto que estos se apropian de las temáticas y construyen sus conocimientos, además de desarrollar algunas competencias vinculadas al manejo de los equipos tecnológicos lo cual concuerda con los resultados obtenidos en la presente investigación. Así mismo, los resultados de nuestra investigación también son coherentes con la conclusión de Rivera (2015), en el hecho de concluir que las TIC contribuyen al desarrollo eficaz de habilidades relacionadas con la Ciencias Naturales en los estudiantes. Estas habilidades se describen como: procedimentales, actitudinales, cognitivas e investigativas. Por su parte, Rojano, López & López (2019), realizaron una investigación en la que concluyen que el uso de un blog no solo genera una influencia positiva para mejorar la percepción frente a los contenidos de química, sino que el uso de esta herramienta aumenta el



rendimiento académico de los estudiantes en el área de química pues permite una mejor asimilación de conceptos.

Por otra parte, Guo, Qiao & Ibrahim (2022) realizaron una investigación con base en el análisis de los datos recopilados PISA de 2015 en China. Estos investigadores concluyen que las TIC impactan positivamente en el desarrollo de la alfabetización y la autoeficacia científicas de los estudiantes. Además, la investigación desarrollada por Asrizal, Yurnetti & Usman (2022) concluye que el uso de materiales de enseñanza de temáticas de ciencias basados en la integración de las TIC con el modelo de ciclo de aprendizaje 5E afecta significativamente en el desarrollo de las habilidades del siglo XXI, principalmente en el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y las habilidades de comunicación. Por su parte, Lorduy y Naranjo (2020) realizaron una investigación en relación con las TIC aplicadas a la educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Esta investigación concluye que además de la motivación, la atención y la participación que manifestaron los estudiantes en el desarrollo de las actividades, se identificó un cambio en sus aprendizajes en el componente CTS.

## Conclusiones

A partir de la presente investigación se concluye lo siguiente:

La aplicación del entorno virtual Edmodo como parte de una metodología de enseñanza, influye positivamente en el logro de aprendizajes sobre la función de nutrición del ser humano en los estudiantes del 5to grado de primaria de Institución Educativa de gestión privada en Lima, Perú.

La influencia positiva de la aplicación del entorno virtual Edmodo como parte de una metodología de enseñanza, se identifica en el logro de aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales, entendiendo que estos aprendizajes interactúan y se relacionan entre sí, respecto de la función de nutrición del ser humano en los estudiantes del 5to grado de primaria de esta institución educativa.

## Referencias

Asrizal, Yurnetti; Usman E.A. ICT THEMATIC SCIENCE TEACHING MATERIAL WITH 5E LEARNING CYCLE MODEL TO DEVELOP STUDENTS' 21ST-CENTURY SKILLS. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* Volume 11, Issue 1, Pages 61 – 72 (2022)



Angles, C. (2019). *Plataforma virtual Edmodo y el logro de los aprendizajes en el área de educación para el trabajo en estudiantes de una institución educativa de Lima*. Trabajo académico de segunda especialidad. Recuperado el 20 de setiembre de 2017 de <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2422/TESIS-SEG-ESP-FED-2019-ANGLES%20CAMACHO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Al – Rsa'i, M. (2013). *Promoting Scientific Literacy by Using ICT in Science Teaching*. Al – Hussien bin Talal University of Jordan. International Education Studies; Vol. 6, No. 9. Canadian Center of Science and Education. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068658.pdf>

Area, M. y Adell, J. (2009): *eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales*. Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. Aljibe.

Baez, L. (2018). *Uso de la plataforma virtual Edmodo en el proceso de aprendizaje del inglés como segunda lengua*. Tesis de maestría. Recuperado el 20 de setiembre de 2018 de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17535/B%c3%a1ezGilLuzAlexandra2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cassati, R (2015). *Elogio del papel. Contra el colonialismo digital*. Ariel.

Cassany, D. y Ayala, G. (2008). Nativos e inmigrantes digitales en la escuela. CEE *Participación Educativa*, 9, noviembre, pp. 53-71

Castellanos, M. (2015). *¿Son las TIC realmente, una herramienta valiosa para fomentar la calidad de la educación?* UNESCO. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)

Cuban, L. (2016). *Problemas recurrentes a los que deben de enfrentarse los investigadores cuando estudian la adopción y el uso de las TIC en el aula*. Sociedad y Red, una colección dirigida por Manuel Castell. Editorial UOC.

Educational Technology.(2012). *The TPACK model* [Artículo en un blog]. Recuperado de <http://www.rt3nc.org/edtech/the-tpack-model/>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2013). *Programa TIC y Educación Básica: Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: CASO PERÚ*. Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).



- García, A., Martín, R., Solís, E. y Polán, R. (2017). *Didáctica de las ciencias experimentales en educación primaria*. Síntesis.
- Gros, S. (2016). *Tecnologías digitales e innovación educativa: retos de una relación inevitable*. En J. Momimó y C. Sigales (Ed.), *El impacto de las TIC en la educación. Más allá de las promesas* (pp157-178). Sociedad en Red una colección dirigida por Manuel Castells. UOC Ediciones.
- Guo, Q., Qiao, C. & Ibrahim, B. (2022). The Mechanism of Influence Between ICT and Students' Science Literacy: a Hierarchical and Structural Equation Modelling Study. *J Sci Educ Technol* 31, 272–288. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09954-9>
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Morata.
- Harlen, W. (2012). *Background Resources for Implementing Inquiry in Science and Mathematics at School*. Inquiry in Science Education.
- Hernández, C., Gómez, M. y Baldera, M. (2014). *Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza - aprendizaje en Ciencias Naturales*. Revista Actualidades Investigativas en Educación. Volumen 14, número 3. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/download/16097/15545>
- Inter-American Network of Academies of Sciences Global Network of Science Academies (2017). *Inquiry Based Education: Promoting changes in sciences teaching in the Americas*
- Lorduy y Naranjo (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 2020, 11(27), e11177
- Manso, M., Pérez, P., Libedinsky, M., Light, D. y Garzón, M. (2011). *Las TIC en las aulas. Experiencias latinoamericanas*. Centro de Estudios Avanzados. Reseñas de Publicaciones y Entrevistas. Universidad Nacional de Córdoba.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). *Tecnological Pedagogical Content Knowledge: framework for Teacher Knowledge*. Michigan State University.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015). *Students, Computers and Learning. MAKING THE CONNECTION*. OECD Publishing.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Manual



para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente.*

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias clave para enseñar.* Graó.

Pozo, J. y Gómez, M (1998). *Aprender y enseñar ciencia.* Morata.

Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales.* Ediciones SM  
Proyecto LAMAP (s/a). *Enseñar Ciencia en la Escuela.* Educación Infantil y Educación Primaria. P.A.U Education.

Ravela, P., Picaroni, B. y Loureiro, G. (2017). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes.* Impresiones y Ediciones Arteta. E.I.R.L.

Rivera, R. (2015). *Las TIC en el desarrollo de competencias investigativas de los estudiantes de media en el área de ciencias naturales de la IED Quiroga Alianza.* Universidad Libre, Facultad de Ciencias de la Educación - Centro de Investigaciones e Instituto de posgrados. Colombia. Recuperado de <http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8305/T%C3%A9sis%20CARLOS%20JULIO%20RIVERA%20SU%20C3%81REZ.%20Las%20TIC%20en%20el%20desarrollo%20de%20competencias%20investigativas.....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojano, López & López. (2016) Development of ICT applications to enhance the teaching and learning of science in grade of teacher in early childhood education at the University of Malaga. *Educacion Quimica. National Autonomous University of Mexico, Faculty of Chemistry.* Volume 27, Issue 3, Pages 226 - 2321 July.



Bio-ponencia