

Las TIC y el aprendizaje autónomo: un enfoque didáctico para el fortalecimiento de la enseñanza de la química en el IPN

ICTs and Autonomous Learning: a Didactic Approach to Strengthen Chemistry Teaching at the IPN

Karen Vanessa García Pedroza*
Andrés Felipe Gayón Manrique**
Martha Elizabeth Villarreal Hernández***

Resumen

En el presente trabajo se abordó el problema de fortalecer el aprendizaje autónomo en estudiantes del IPN, a través de la utilización de los recursos digitales desde las TIC, como el uso de presentaciones, organizadores de ideas, talleres y evaluaciones. Al finalizar la estrategia, se observó una mejoría en los indicadores de aprendizaje autónomo utilizados durante la implementación de este trabajo, así como un incremento del interés en las clases de química, al implementar las tecnologías y los dispositivos móviles.

* Estudiantes de Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional.
kgarciap@upn.edu.co

** Estudiantes de Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional.
afgayonm@upn.edu.co

*** Asesora de práctica pedagógica. Universidad Pedagógica Nacional.
mevillarrealh@pedagogica.edu.co

Palabras clave

aprendizaje autónomo; TIC; química

Abstract

This study addresses the challenge of enhancing autonomous learning among students at the National Pedagogical Institute (IPN) through the use of digital resources provided by Information and Communication Technologies (ICTs). Various strategies were implemented, including presentations, concept organisers, workshops, and assessments. By the end of the strategy's implementation, improvements were observed in the indicators of autonomous learning used in this study, alongside a noticeable increase in students' interest in chemistry classes, driven by the integration of technology and mobile devices.

Keywords

autonomous learning; ICT; chemistry

Introducción

Es común que los estudiantes hoy en día usen la tecnología en el aula de clase, desarrollando habilidades digitales fundamentales para la actualidad, como el análisis de datos, la programación, la comunicación digital, el manejo de la información, entre otras. Sin embargo, el acceso a dispositivos tecnológicos en el aula llega a ser un factor de distracción para los estudiantes, disminuyendo su capacidad de concentración en los temas de la clase, afectando en algunos casos la calidad del aprendizaje y la retención de la información. De ahí que, en muchos de los espacios académicos de diversos niveles y grados, el uso de estas tecnologías se

perciba como un factor de interrupción y de distracción de los alumnos, lo que conlleva constantemente a que el docente deba llamar la atención e interrumpir el hilo conductor de la clase, trayendo como consecuencia un aprendizaje deficiente y descontextualizado, además de una percepción negativa acerca del uso de los dispositivos electrónicos.

Por otra parte, a raíz de la pandemia y los efectos pospandemia, se ha manifestado la urgente necesidad del desarrollo del aprendizaje autónomo en los estudiantes, que les permita afrontar los retos que cada día se van estableciendo para una población que se ve forzada a usar plataformas digitales para los diferentes

aspectos de la vida, “siendo fundamental el desarrollo de ciertas competencias como la capacidad de pensar, la independencia intelectual y el aprendizaje autónomo” (Amaya de Ochoa (2008), citado en Solórzano Mendoza, 2017, p. 243).

Considerando esto, surge la pregunta: ¿cómo favorecer el aprendizaje autónomo en los estudiantes de grado once, décimo y noveno del Instituto Pedagógico Nacional (IPN) por medio de una estrategia basada en la incorporación de dispositivos electrónicos y recursos digitales (TIC)?

Objetivos

Objetivo general

Implementar una estrategia didáctica basada en el uso de dispositivos móviles y recursos digitales desde las TIC, para favorecer el desarrollo del aprendizaje autónomo y la enseñanza de la química en estudiantes de diferentes grados del IPN.

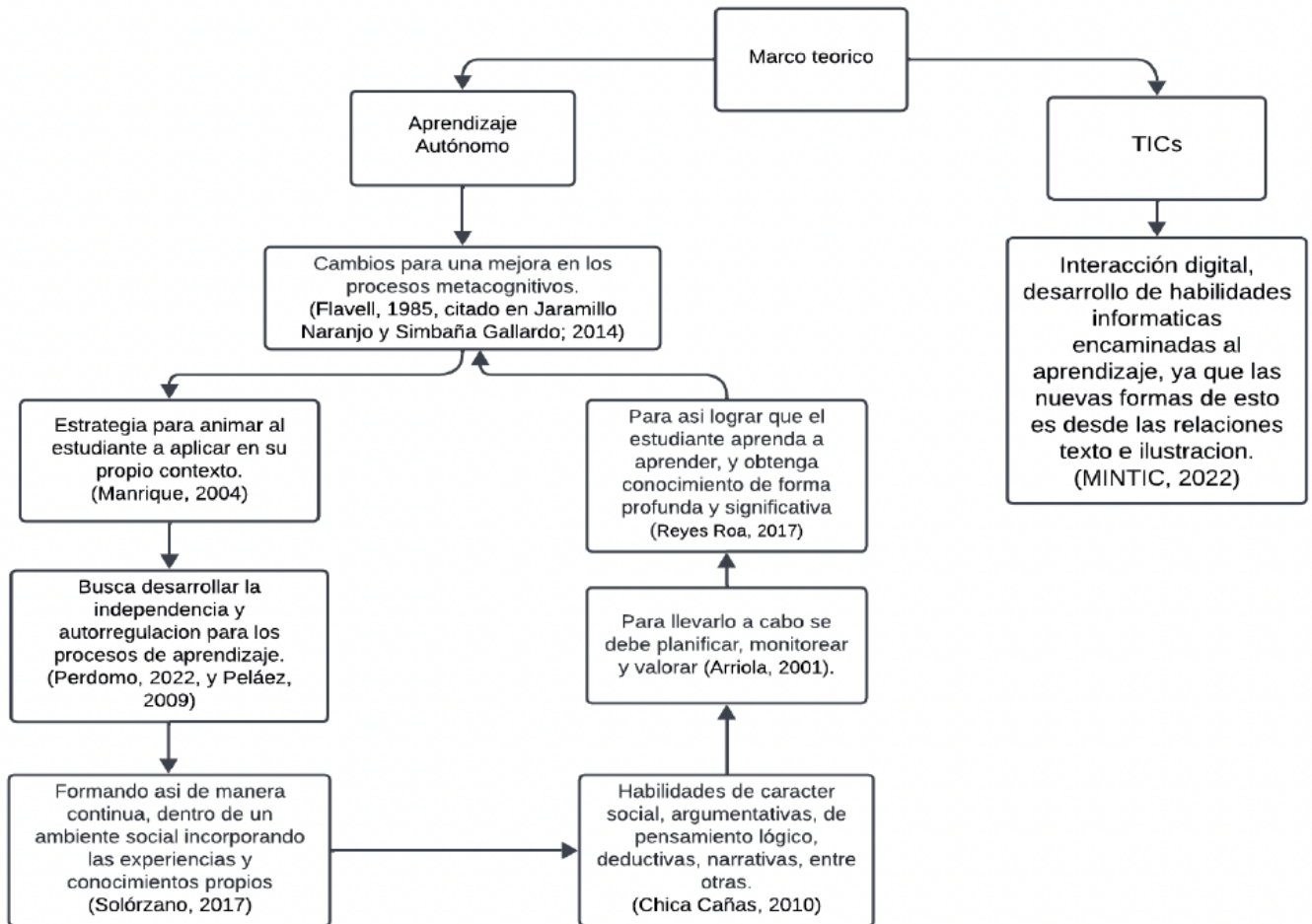
Objetivos específicos

- Identificar, a través de una serie de pruebas diagnósticas, el nivel de autonomía por parte de los estudiantes de diferentes grados del IPN, evidenciando el impacto de tener la información al acceso de los dispositivos móviles y recursos digitales para involucrar en las clases de química.
- Diseñar una estrategia didáctica utilizando las TIC que impulse el uso del aprendizaje autónomo en los estudiantes del IPN, promoviendo el aprendizaje de la química.
- Analizar el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes, a través de la implementación de estrategias didácticas y de un posttest que evidencie los indicadores del aprendizaje autónomo y el uso de las TIC.

Marco teórico

En la figura 1, se describen los términos que se relacionan con el aprendizaje autónomo y las TIC, desde las posturas y los autores que orientaron la realización de este trabajo.

Figura 1. Marco teórico



Fuente: elaboración propia.

Siguiendo los planteamientos de Reyes Roa (2017), los indicadores con los cuales se puede dar cuenta el desarrollo del aprendizaje autónomo se centran en recopilar las premisas y análisis relacionados con el aprender a educarse, a gestionar el tiempo, organización de las ideas, la forma de aprendizaje y, así mismo, las reflexiones prudentes del proceso por el cual desarrolla su conocimiento. De esta manera, en esta investigación se evaluará el aprendizaje autónomo con los siguientes indicadores:

- Indicador 1: adecúo mis tiempos para la implementación y estudio por decisión propia.
- Indicador 2: organizo mi tiempo para el fortalecimiento en temas de aprendizaje que el docente propone.
- Indicador 3: planifico y cumplo con lo planificado en términos de estudio de manera autónoma.
- Indicador 4: utilizo resúmenes como estrategia de aprendizaje.
- Indicador 5: realizo algún tipo de organizador como cuadros conceptuales para la recopilación de las ideas principales que se mencionan en clase.
- Indicador 6: incorporo nuevas tecnologías (internet, bases de datos, redes sociales, *softwares* educativos, etc.) para el fortalecimiento de su aprendizaje.
- Indicador 7: reflexiono y reconozco mis habilidades y dificultades con respecto a: organización de conocimiento, producción escrita,

expresión oral, comprensión lectora, uso de tiempos.

- Indicador 8: evalúo la manera en que utilizo estrategias de aprendizaje y reconozco con cuál tengo mejores resultados.

Metodología

Para esta metodología se empleó una investigación de tipo cualitativo, experimental, con grupos de los grados noveno (9.º), décimo (10.º) y once (11.º), tomando como grupos control un grupo de grados décimo y once.

Con los grupos experimentales 901, 904, 1001, 1004, 1102, se analizó, a través de los indicadores, el desarrollo del aprendizaje autónomo y su incidencia en el aprendizaje de la química, a través de diferentes actividades que incluían el uso de dispositivos móviles, las TIC e internet, y en las que se pudiera evidenciar el trabajo autónomo de los alumnos. De esta manera, se esperaba llamar la atención de los alumnos en temas de ciencias y sus habilidades.

Para lograrlo, se implementó la fase diagnóstica desde una prueba tipo Likert (anexo 1); luego se pasó a la fase de diseño, dentro de la cual se construyó la estrategia pedagógica y didáctica basada en el uso de recursos tecnológicos y dispositivos móviles, para el manejo de las temáticas de propiedades físico-químicas, estados de oxidación, nomenclatura inorgánica y leyes de los gases. En la tabla 1 se describen brevemente algunas de las actividades realizadas y los indicadores de aprendizaje autónomo relacionados.

Tabla 1. Actividades de trabajo autónomo por medio de las TIC

| Grado | Actividad | Propósito | Indicadores de aprendizaje autónomo |
|--------|--|---|-------------------------------------|
| Once | No se diseñó una actividad para incentivar el proceso de autonomía, debido a los tiempos con la institución. | | N. A. |
| Décimo | Mapa conceptual de nomenclatura inorgánica (anexo 3) | La revisión teórica y de fácil comprensión sobre las generalidades de la nomenclatura inorgánica y las características de los tipos de compuestos para que en clase se obtuvieran resultados satisfactorios a la hora de avanzar en dicha temática. | Indicadores 1-3 |
| | Diapositivas de nomenclatura inorgánica (anexo 4) | Facilidad del acceso a la información que se proyectaba durante la clase y un refuerzo en casa sobre lo que se avanzaba dentro del aula. | Indicadores 1, 3, 6 |
| Noveno | Guía-taller sobre material de laboratorio (anexo 5) | Se accede a través de una guía subida en Moodle para familiarizar con el instrumental de laboratorio, en la que se buscaba realizar el reconocimiento visualmente e indagar sobre sus funcionalidades. | Indicadores 2 y 6 |
| | Mapa conceptual de propiedades físicas (anexo 6) | La incorporación de conceptos basados en la temática mediante una gráfica que presenta sus características, para un uso posterior en clase y dinámicas. | Indicadores 1, 2, 3 y 5 |

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en la fase de implementación-evaluación, se desarrollaron las actividades y se aplicaron los diferentes cuestionarios de carácter evaluativo usando la incorporación de TIC. En la tabla 2 se aprecian las actividades con los respectivos indicadores de aprendizaje autónomo que relacionan. También se aplicó una prueba Likert como prueba de cierre (anexo 2).

Tabla 2. Evaluaciones implementadas para determinar el desarrollo del trabajo autónomo con apoyo de las TIC

| Grado | Evaluación | Propósito | Indicadores de aprendizaje autónomo |
|--------|--|--|-------------------------------------|
| Once | Quiz estequiometría (anexo 7) | Corroborar la comprensión y habilidades de los estudiantes para aplicar los diferentes conceptos estequiométricos en la resolución de problemas | Indicadores 2, 7 y 8 |
| Décimo | Quiz estados de oxidación (anexo 8) | Después de la explicación del MEFII se busca verificar la capacidad de los estudiantes para identificar y aplicar los conceptos de números de oxidación (vistos en clase) en las diferentes sustancias químicas. | Indicadores 2, 7 y 8. |
| Noveno | Quiz material de laboratorio (anexo 9) | Evaluar el reconocimiento, manejo y uso correcto de los diferentes materiales e instrumentos que podemos encontrar en el laboratorio. | Indicadores 2, 7 y 8 |

Fuente: elaboración propia

Análisis y resultados

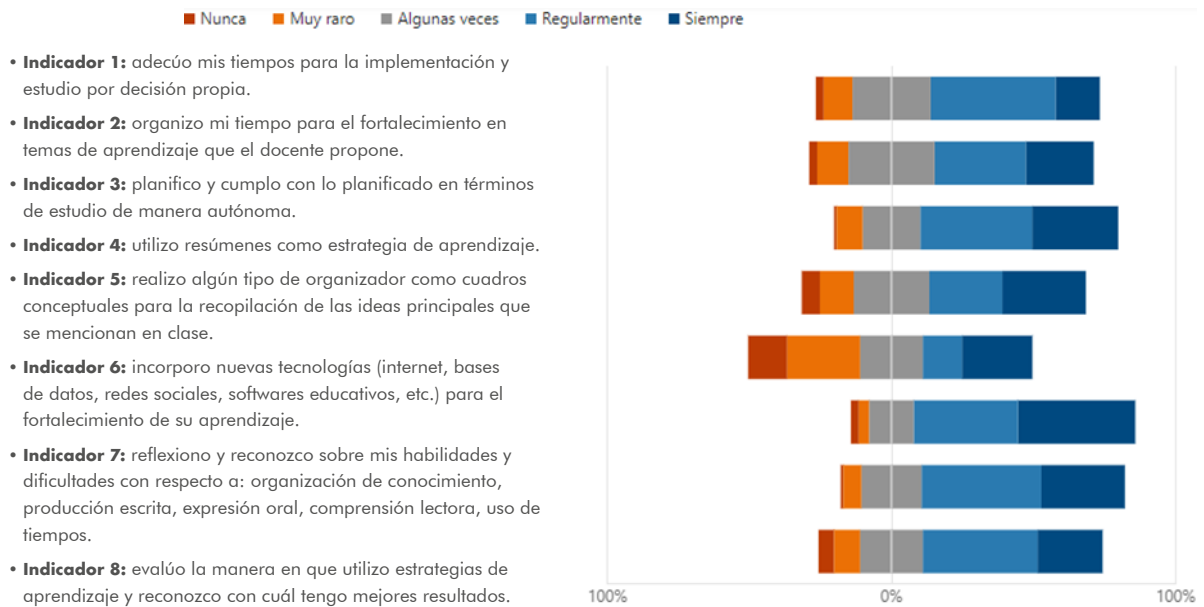
El cuestionario pretest se elaboró para medir los niveles de aprendizaje autónomo (AA), antes de iniciar la estrategia conforme a los indicadores descritos anteriormente, en la sección "Marco teórico". Este cuestionario consistió en una escala tipo Likert, de 20 preguntas con las categorías *nunca* y *muy raro* como valoraciones de bajo desempeño de AA, *algunas veces* y *regularmente* como valoraciones de desempeño medio de AA, y *siempre* como valoración de alto desempeño para el AA.

En la figura 2 se aprecian los resultados obtenidos. Los primeros tres indicadores relacionados con la gestión de tiempo poseen una recurrencia superior o igual al 55 %, lo cual demuestra un

nivel de desempeño medio con respecto a estos indicadores.

Asimismo, los indicadores 4 y 5, relacionados con la estrategia de aprendizaje, se caracterizan por porcentajes que representan un bajo desempeño, con el 22,1 % con bajo nivel de desempeño en el AA del indicador 5, sobre la realización de resúmenes, pero se destaca con un 61,5 % en el manejo de organizadores de ideas. El indicador 6, relacionado con la incorporación de nuevas tecnologías, presenta un nivel de desempeño alto, con 77,9 %. Por último, con los indicadores 7 y 8, relacionados con la reflexión, análisis y evaluación de las estrategias que hace el sujeto, se obtuvieron resultados positivos, debido a que los porcentajes de baja implementación están alrededor del 63 % y el 72 %.

Figura 2. Resultados de la fase diagnóstica



Fuente: elaboración propia.

Para los grados noveno, décimo y once, de acuerdo con la temática a abordar, se realizaron diversos talleres, actividades y juegos por medio de las TIC, teniendo como enfoque el trabajo autónomo tanto fuera como dentro del aula. Se obtuvieron resultados favorables a través de las actividades evaluativas durante la jornada escolar. Una de las evidencias que permiten demostrar las diferencias entre los grupos control

y los grupos experimentales, se puede apreciar en uno de los juegos evaluativos sobre los estados de oxidación. Aquí la figura 3 presenta los resultados del grupo control y la figura 4 del grupo experimental, demostrando un mayor porcentaje de respuestas correctas y en la que se tuvo una intervención del trabajo autónomo por medio de las TIC durante todo el semestre.

Figura 3. Resultados del quiz estados de oxidación grupo control



Fuente: elaboración propia.

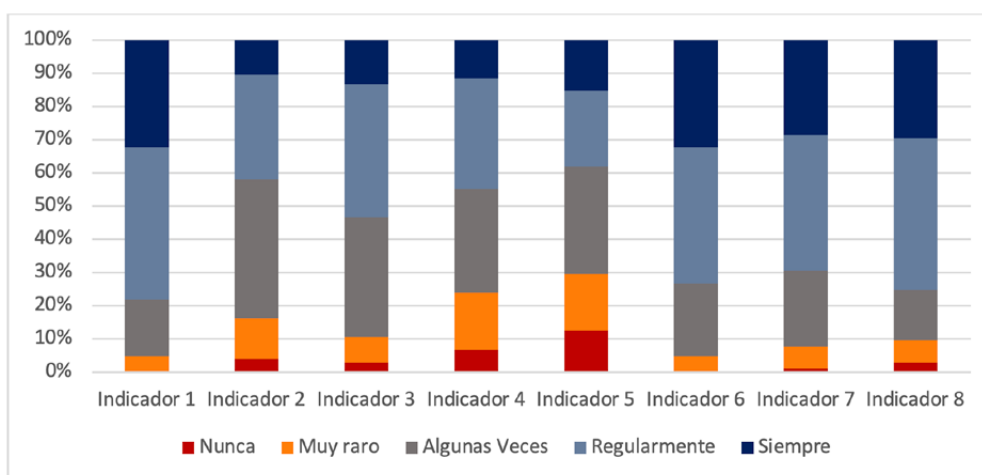
Figura 4. Resultados del quiz estados de oxidación grupo control



Fuente: elaboración propia.

Para finalizar, se realizó un postest, en el que se puede evidenciar una mejoría en los indicadores de aprendizaje autónomo evaluados (figura 5), de principal interés para este proyecto, obteniendo un crecimiento en las habilidades para el enriquecimiento de la química por medio del trabajo autónomo entre los estudiantes del IPN.

Figura 5. Resultados de la fase de evaluación prueba Likert



Fuente: elaboración propia.

La gráfica demuestra una disminución del nivel de desempeño bajo en todos los indicadores, así como un aumento en el desempeño medio y alto en los indicadores uno, dos, tres, cuatro, cinco y ocho, lo cual indica un aumento en el nivel de desempeño del aprendizaje autónomo en el grupo experimental.

Conclusiones

Para concluir, a lo largo de las sesiones de clase, en las que se implementaron diversas estrategias didácticas por medio de recursos digitales como pruebas tipo *quizz*, presentaciones, *nearpod*, entre otros, se obtuvo como resultado que la población experimental muestra un aumento en los niveles

de desempeño del trabajo autónomo e interés por las temáticas abordadas en las clases de química.

Según los resultados obtenidos en el diagnóstico, por medio del pretest, se indica un nivel bajo o medio de desempeño en los indicadores 1, 2, 3 y, sobre todo, 5, relacionado con el manejo de organizadores de ideas como forma de recopilar información y estrategia de aprendizaje. Dentro del aula, esto se demostró de manera evidente.

Al desarrollar las temáticas abordadas en clase, se evidenció que los estudiantes realizaron las actividades propuestas con el apoyo en los recursos digitales y dispositivos móviles, por ser lo suficientemente llamativos para capturar su atención. Tras la imple-

mentación del posttest, se puede deducir que hubo un aumento significativo en el trabajo autónomo de los estudiantes del grupo experimental, dentro de los espacios de química, logrando posturas científicas y críticas, además de identificar la importancia que tiene el trabajo de manera independiente. Esto se reflejó con los indicadores de gestión de tiempo y utilización de recursos tecnológicos, lo que permite confirmar que fomenta el desarrollo de sus habilidades para el trabajo autónomo.

Referencias

- Arriola, A. (2001). *Relación entre estrategias de aprendizaje y autorregulación* [Tesis de licenciatura no publicada; Universidad Iberoamericana].
- Chica Cañas, F. A. (2010). Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo en torno a las actividades de aprendizaje. *Reflexiones Teológicas*, (6), 167-195.
- Jaramillo Naranjo, L. M. y Simbaña Gallardo, V. P. (2014). La metacognición y su aplicación en herramientas virtuales desde la práctica docente. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (16), 299-313.
- Manrique, L. (2004). *El aprendizaje autónomo en la educación a distancia*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- MINTIC. (2022). Iniciativas. MINTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/>
- Peláez Cárdenas, A. (2009). El aprendizaje autónomo y el crédito académico como respuesta al nuevo orden mundial en la educación universitaria. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, v(8), 51-66.
- Perdomo-Andrade, I. (2022). Revisión sobre el uso de las TIC en la Ciencia. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 1(2), 1-18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8076344>
- Reyes Roa, M. L. (2017). Desarrollo de la competencia de aprendizaje autónomo en estudiantes de Pedagogía en un modelo educativo basado en competencias REXE. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(32), 67-82.
- Solórzano-Mendoza, Y. (2017). Aprendizaje autónomo y competencias. *Domnio de las Ciencias*, 3(esp.), 241-253.

Anexos

Las TIC y el aprendizaje autónomo. Disponible en: https://pedagogicaedu-my.sharepoint.com/:w/g/personal/afgayo_nm_upn_edu_co/ESvE6cAw0oZlvJGUd0z4A9kB1TuCRUulpRG-W1llz6PzCA?rttime=4XZIUa2m3Ug