



## Introducción a la Química - Una estrategia de aprendizaje ubicuo del programa

### La UNA te prepara para promover la permanencia del estudiantado en la Universidad

**Pamela Víquez Araya**

Escuela de Química

Vicerrectoría de Docencia

Universidad Nacional, Costa Rica

[pamela.viquez.araya@una.cr](mailto:pamela.viquez.araya@una.cr)

### Resumen

Este estudio se enfoca en una práctica para promover la permanencia estudiantil y mejorar la aprobación en asignaturas de Química para estudiantes de primer año universitario. Se implementa un curso llamado Introducción a la Química a través de un entorno virtual de aprendizaje, con actividades lúdicas, sesiones con docentes, actividades de autoevaluación y recursos de apoyo audiovisual. Este curso y sus actividades pueden realizarse mediante dispositivos móviles o computadoras, empleando velocidades moderadas de la conexión a internet. Además, se cuenta con espacios mediados por docentes para la consulta de dudas y resolución de ejercicios. Su objetivo es potenciar el aprendizaje y la aprobación en las primeras asignaturas de Química de los diferentes planes de estudio. Como resultados, la mayoría del

estudiantado que aprueba este curso también aprueba las asignaturas iniciales de Química (80%), mientras que quienes no lo aprueban tienen una menor tasa de aprobación en estas materias (41%). Se observaron diferencias en la aprobación de asignaturas de Química entre las diferentes carreras, que pueden ser abordadas en un trabajo futuro. Tanto estudiantes como docentes valoran positivamente los resultados y el proceso, considerándolo una herramienta efectiva para fomentar la permanencia estudiantil en la universidad.

**Descriptor:** Permanencia universitaria, Práctica Pedagógica, Aprendizaje ubicuo, Química

## Contextualización

El estudiantado que ingresa a la Universidad Nacional de Costa Rica enfrenta diversos desafíos para su permanencia; en la esfera académica, la aprobación de las asignaturas durante el primer año de carrera incide considerablemente en la permanencia del estudiantado (Solórzano *et al.* 2020). En Química, esta población presenta en numerosos casos distancias importantes entre sus habilidades de aprendizaje y conocimientos previos, y la predisposición para adquirir nuevos saberes y capacidades para priorizar los procesos metacognitivos (Soler *et al.* 2020), lo cual es necesario para aprender significativamente y aprobar las asignaturas. La aprobación de las asignaturas de Química en las diferentes carreras guarda una relación de interdependencia con otros factores de la permanencia del estudiantado, a saber, acciones promovidas desde la institución universitaria y aquellos aspectos asociados al contexto macrosocial (Chiarino *et.al.* 2024) y (Espinosa *et.al.* 2020).

La estrategia para la permanencia desarrollada por el programa La UNA te prepara, se desenvuelve en un paradigma de alta conectividad, empleando entornos virtuales de aprendizaje y acompañamiento docente. El curso Introducción a la Química forma parte de este programa. El aprendizaje ubicuo es clave en la práctica desarrollada, pues implica la creación de recursos en función de la interactividad del estudiantado al emplear diferentes medios tecnológicos para realizar las actividades de aprendizaje, y poder realizar estas actividades en cualquier sitio y momento ((Berrones Yaulema *et al.*, 2023). El “Mobile Learning” constituye una importante ruta de abordaje del estudiantado, debido a la ubicuidad del uso del teléfono celular en esta población (Sosa *et al.* 2020). Su empleo en las clases de Química ha sido estudiado

por Planche *et al* (2022), quienes detallan una serie de pautas para su empleo óptimo en el estudio de la Química, pautas aplicadas en el desarrollo del curso.

El uso de las tecnologías de la información en la educación se vio acelerado por la presión que implicó la pandemia por COVID-19. Maltés Pérez *et al.* (2023) analizan la percepción estudiantil sobre actividades que implican el uso de estas tecnologías en una asignatura de Química General en el contexto de pandemia, señalando la satisfacción del estudiantado no solo sobre el material, sino también sobre la promoción del aprendizaje autónomo. Tales actividades guardan similitudes con las llevadas a cabo en el curso de Introducción a la Química. En la práctica realizada, se proveen numerosos recursos lúdicos enmarcados en cada tema de estudio, empleando la gamificación en el aprendizaje ubicuo, apelando a la interacción activa desde el juego en los procesos de aprendizaje (Olivo García *et al.*, 2023). Los recursos desarrollados tanto para el abordaje de los contenidos como para la realización de ejercicios fueron elaborados como objetos virtuales de aprendizaje empleando una herramienta de software libre, a saber, H5P, debido a su efectiva integración en el entorno virtual Moodle, donde se alberga el curso, como por su eficacia en procesos de aprendizaje a distancia (Rosetti *et al.*, 2020).

Las asignaturas de Química de primer año de cada carrera presentan una serie de contenidos comunes, y a su vez, requieren de un conjunto de habilidades vinculadas al análisis de conceptos y a la resolución de ejercicios (Ordoñez, 2023). Los contenidos identificados como fundamentales para el abanico de asignaturas de Química conforman los temas abordados por el curso Introducción a la Química, a saber: mediciones y conversiones, átomos, elementos

y compuestos, reacciones y ecuaciones químicas, y nomenclatura

La permanencia del estudiantado en la universidad se debe a diferentes factores: integración académica, compromiso por la institución, interacciones sociales y familiares y la motivación externa (Velásquez y González, 2017). De estos, el primer factor es sobre el cual actúa el

presente trabajo, pues pretende actuar sobre las siguientes determinantes de la deserción (Murillo-Zabala y Jurado de los Santos, 2021): el rendimiento académico y la satisfacción con el programa de estudios, y el apoyo académico institucional. Este es el escenario de la problemática abordada.

## Objetivo

Promover la permanencia y el éxito académico de estudiantes de primer ingreso de diferentes carreras a través de un curso de Introducción a la Química, con el propósito de estimular en el

estudiantado las habilidades necesarias para superar los desafíos académicos y fomentar un aprendizaje efectivo en la universidad.

## Descripción de la experiencia

“La UNA te prepara” es un programa que atiende a la población que ingresa a la Universidad Nacional de Costa Rica, y lleva a cabo la experiencia de enseñanza y aprendizaje mediante un entorno virtual de aprendizaje, donde se desarrollan actividades de autoaprendizaje, actividades de evaluación, y sesiones sincrónicas mediadas por docentes en formato virtual, y en formato presencial para la sede con mayor cantidad de población matriculada. En Química, estas sesiones involucran la exposición de contenidos y la realización de prácticas con el estudiantado. Dichas prácticas son asistidas por personas docentes y personas tutoras, quienes orientan al estudiantado en el análisis de los contenidos y en la resolución de ejercicios. Por otro lado, las actividades de autoaprendizaje han sido adaptadas a formatos lúdicos, con el propósito de estimular la exploración de conceptos y el ejercicio de razonamientos por parte del estudiantado. El acceso a la plataforma y a las actividades de aprendizaje es realizado desde computadoras, teléfonos celulares u otros

dispositivos semejantes, permitiendo un aprendizaje ubicuo por parte del estudiantado. Las actividades de aprendizaje han sido desarrolladas en formato H5P, lo cual permite incrementar el grado de interactividad con los recursos, a la vez que resulta en una mejora del aspecto estético del entorno virtual de aprendizaje.

El curso Introducción a la Química tiene una duración de tres semanas, transcurridas en el periodo inmediatamente anterior a la entrada de clases a las asignaturas regulares, y su aprobación implica el otorgamiento de un certificado, valedero por un porcentaje en la evaluación de la primera asignatura de Química de cada carrera.

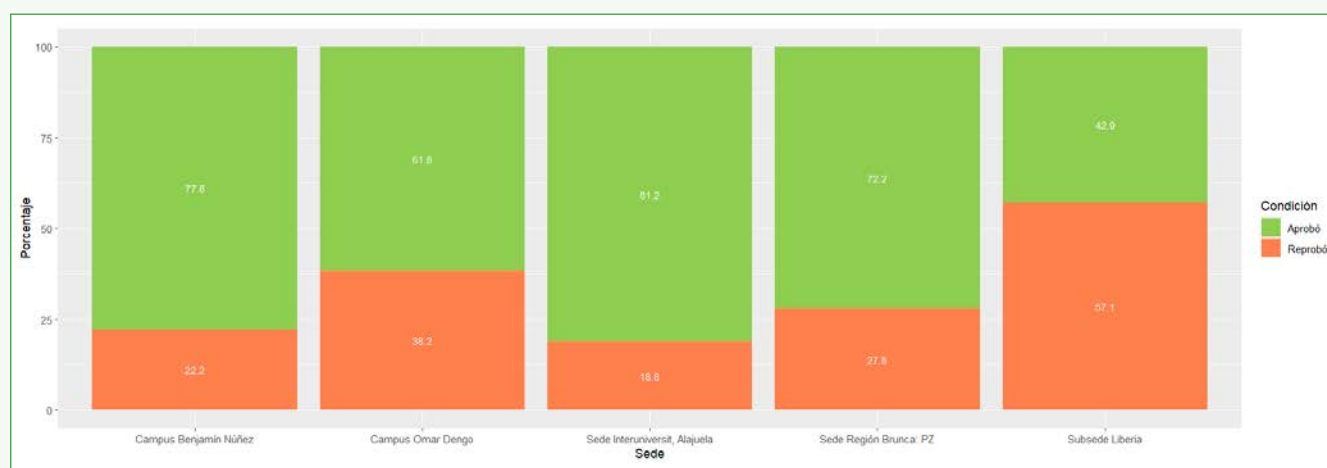
Los resultados del programa son evaluados mediante distintos instrumentos: una encuesta realizada por parte de estudiantes, otra por parte de las personas docentes y tutoras, y un estudio cuantitativo de los resultados obtenidos en las primeras asignaturas de Química por parte del estudiantado que obtuvo su certificado de aprobación de dicho curso introductorio.

## Resultados

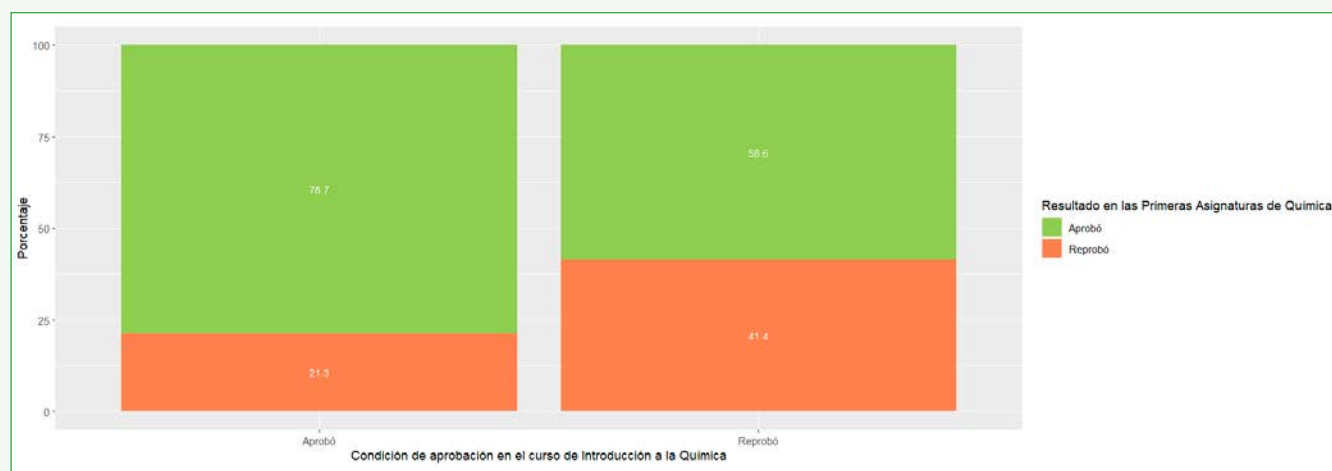
Durante la revisión de las experiencias de la práctica educativa, se identificaron logros y desafíos significativos. La Figura 1 presenta aprobación porcentual del curso de Introducción a la Química varía entre las distintas sedes universitarias, alcanzando un rango de 39% que

separa a la sede con mayor aprobación de la sede con la menor aprobación, y una media 67% de aprobación del curso. La diferencia entre sedes traza nuevos caminos para identificar y atender las causas de estos resultados.

**Figura 1. Porcentaje de aprobación del curso Introducción a la Química según las sedes de la Universidad Nacional.**



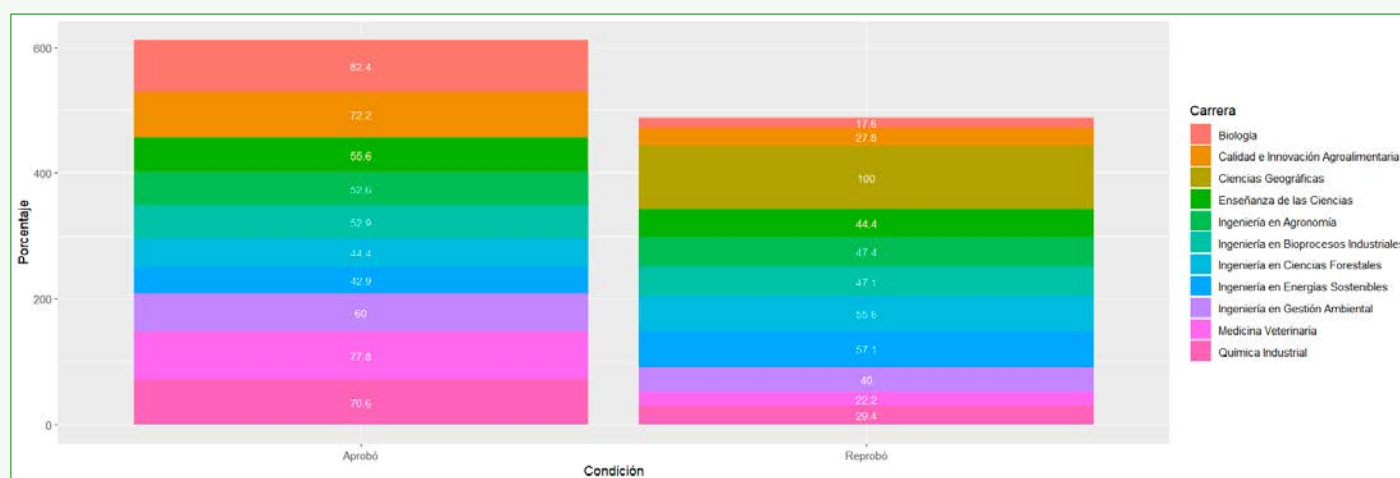
**Figura 2. Relación entre el porcentaje de aprobación de los primeros cursos de carrera y la aprobación del curso Introducción a la Química.**



En cuanto a los logros, se observó un porcentaje notable en la aprobación de estudiantes en las asignaturas iniciales de cada carrera, con un promedio de 79% de personas que previamente aprobaron el curso Introducción a la Química, mientras que quienes reprobaron el curso de Introducción aprobaron en menos del 59% las primeras asignaturas de Química, reflejando el impacto del curso en la población objetivo (Figura 2).

La aprobación del curso Introducción a la Química según la carrera de cada estudiante difiere considerablemente entre carreras, como lo ilustra la Figura 3, contrastando porcentajes de aprobación que oscilan entre 43 y 82%. El desfase que se aprecia anuncia la necesidad de considerar los distintos escenarios de esta población, con el objetivo de emprender en soluciones acordes a los factores que determinan esta diferencia entre una carrera y otra.

**Figura 3. Aprobación del curso Introducción a la Química según la carrera de cada estudiante.**



Por otro lado, el grupo de personas que reprobaron el curso, constituyen el principal reto para el proyecto. Esta población matriculó el curso, mas no terminó las actividades de aprendizaje, por lo que reducir esta deserción es un nuevo objetivo del proyecto.

Las Tablas 1 y 2 presentan el rendimiento en las diferentes primeras asignaturas de Química por parte de quienes aprobaron el curso de Introducción a la Química (Tabla 1) y quienes reprobaron este curso (Tabla 2). Los códigos de

las asignaturas difieren debido a que corresponden a diferentes carreras. Las personas que aprobaron el curso de Introducción a la Química aprobaron también sus asignaturas de Química en promedio en un 80%, mientras que quienes reprobaron el curso de Introducción, aprobaron en promedio apenas un 41%.

**Tabla 1. Porcentaje de aprobación de las primeras asignaturas de Química para las personas que aprobaron el curso Introducción a la Química.**

| Condición | Códigos de asignaturas iniciales de Química |        |        |        |        | Promedio (%) |
|-----------|---------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|           | QUC450                                      | QUD400 | QUX101 | QUX103 | QUY515 |              |
| Aprobó    | 70,83                                       | 87,50  | 85,71  | 76,09  | 80,00  | 80,03        |
| Reprobó   | 29,17                                       | 12,50  | 14,29  | 23,91  | 20,00  | 19,97        |

**Tabla 2. Porcentaje de aprobación de las primeras asignaturas de Química para las personas que reprobó el curso Introducción a la Química.**

| Condición | Códigos de asignaturas iniciales de Química |        |        |        |        | Promedio (%) |
|-----------|---------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|           | QUC450                                      | QUD400 | QUX101 | QUX103 | QUY515 |              |
| Aprobó    | 70,00                                       | 66,67  | 13,33  | 57,89  | 0,00   | 41,58        |
| Reprobó   | 30,00                                       | 33,00  | 86,67  | 42,11  | 0,00   | 38,36        |

Por otro lado, el cuerpo docente enfrentó sendos desafíos relacionados con la asimilación de las nuevas estrategias educativas y metodologías implementadas, reto que fue superado mediante reuniones de capacitación y coordinación con las personas docentes y tutoras, antes de y durante el desarrollo del curso.

Finalmente, la perspectiva de las personas participantes, evaluada mediante una encuesta en la plataforma Moodle, donde se realizó el curso, registró una valoración positiva por parte de docentes y estudiantes con respecto al curso, en cuanto a su pertinencia para esta población y a su eficacia en su papel de promotor del aprendizaje, como con respecto al uso de las actividades de aprendizaje dispuestas en el entorno virtual. La totalidad del estudiantado y del cuerpo docente del curso Introducción a la Química expresa su satisfacción general sobre el proceso. Cabe resaltar que la aprobación del curso de Introducción

a la Química implica el reconocimiento de un porcentaje obtenido dentro de la evaluación de la primera asignatura de Química, buscando fungir como aliciente para completar el curso y para introducir al estudiantado en la dinámica de evaluación de nivel universitario.

Estos hallazgos resaltan la importancia de seguir evaluando y ajustando las prácticas educativas para maximizar los logros y abordar los desafíos identificados. La retroalimentación recibida de las personas participantes es crucial para orientar futuras mejoras en el proceso educativo.

## Conclusiones

El programa La UNA te Prepara logra promover la aprobación en las asignaturas de primer año de carrera, lo cual estimula la permanencia del estudiantado en la universidad.

Este programa introduce al estudiantado en la dinámica de estudio universitario, empleando un entorno virtual de aprendizaje y el apoyo de docentes, facilitando el desempeño durante las asignaturas de química de las distintas carreras.

La limitación principal es la necesidad de mayor divulgación para incrementar la matrícula en el curso de Introducción a la Química.

La conjunción de actividades ludificadas de acceso ubicuo, la oferta de sesiones con docentes en formato virtual y presencial, y el aliciente porcentual en la primera asignatura de Química tras la aprobación del curso, conllevan a la buena valoración de la experiencia de aprendizaje.

Este programa se proyecta a extender su alcance a otras áreas del saber dentro de la Universidad Nacional, e incluso hacia otras universidades estatales.

La incursión en nuevas estrategias y tecnologías permanece como un objetivo del programa para mejorar la experiencia del estudiantado y aumentar su vínculo con la institución.

Las diferencias percibidas entre las carreras visibilizan la necesidad de desarrollar esfuerzos puntualizados según el contexto de cada población.





## Referencias

- Berrones Yaulema, L. P., Tapia Brito, D. Y., Bautista Samaniego, J. A., & Moposita Vásquez, D. D. (2023). Explorando el aprendizaje ubicuo: características, desafíos y experiencias en la era digital. *Dominio de las Ciencias*, 9(2), 1875–1895. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3382>
- Chiarino, N., Rodríguez Enríquez, C., Curione, K., Machado, A., Bonilla, M., Aspirot, L., Garófalo, L., y Oliveira, B. (2024). Abandono y permanencia estudiantil en universidades de Latinoamérica y el Caribe: Una revisión sistemática mixta. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 24 (2), 1-37. <https://doi.org/10.15517/aie.v24i2.57306>
- Espinosa-Castro, J.-F., Hernández-Lalinde, J., & Mariño Castro, L. M. (2020). Estrategias de permanencia universitaria. *Avft-archivos venezolanos de farmacología y terapéutica*, 39 (1), págs 88-97. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4065045>
- Maltés Pérez, O. H., Müller Parra, S. C., Pastén Olivares, M. de L., Cortés Osorio, J., Bernal Cárdenas, A. A., Rojas Milla, E. J., Vallejos Araya, A. A., Peralta Müller, M. A., y Pizarro Marín, C. A. (2023, octubre-diciembre). Percepción sobre las actividades de aprendizaje desarrolladas en un curso de química general en pandemia. *Educación Química*, 34(4). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.4.84470>
- Murillo-Zabala, A. M., & Jurado-de los Santos, P. (2021). Permanencia estudiantil: Factores que inciden en el Politécnico Internacional de Bogotá, Colombia. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1–25. <https://doi:10.15359/ree.25-1.6>
- Olivo García, E., Moreno Beltrán, R., & Mondragón Huerta, R. (2023). Gamificación y aprendizaje ubicuo en la educación superior: Aplicando estilos de aprendizaje. *Apertura*, 15(2), 20-35. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v15n2.2408>
- Ordóñez Gutiérrez, G. (2023). Habilidades de razonamiento cuantitativo requerido por estudiantes de Química en la Universidad de Costa Rica. Universidad de Costa Rica.
- Planche Jardines, R., Tejera Martínez, Y., & Bucheró Portuondo, L. (2023). Uso del teléfono celular para el aprendizaje de la química: resultados en la formación de profesores en educación en línea. *Opuntia Brava*, 15(1), 54-68. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1384>
- Rossetti, S., García Ramírez, M. T., Rojas Rodríguez, I. S., Morita Alexander, A., & Coronado García, M. A. (2020). Objeto virtual de aprendizaje creado con plataforma de software libre H5P y su impacto en el aprendizaje. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 14(2), 1-14.
- Soler Contreras, M., Cárdenas Salgado, F., Blanco Martínez, D., & Umbarila Castiblanco, X. (2020). Deserción estudiantil: Una investigación de cohorte en el programa de Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional. <https://www.digitaliapublishing.com/a/70926>
- Solórzano Salas, G., Regueyra Edelma, M., Esquivel Rodríguez, C. y Arias Mora, F. (2020). Permanencia de la población estudiantil en la universidad a partir de un estudio longitudinal de cohortes en cuatro carreras. En UNESCO-IESALC (Ed), *Educación Superior y Sociedad*, 32 (2), 100-133. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/84963>
- Sosa, J. A., Rodríguez, A. Á., Alvarez, W. O., & Forero, A. (2020). Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica. *Revista Espacios/Espacios*, 41(44), 201-216. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n44p15>
- Velázquez Narváez, Y., & González Medina, M. A. (2017). Factores asociados a la permanencia de estudiantes universitarios: caso uamm-uat. *Revista de la educación superior*, 46(184), 117–138. <https://doi:10.1016/j.resu.2017.11.003>